

**Eine forstliche Gesetzgebung in Chile.
Die Herleitung ihrer Notwendigkeit und ihres
Inhalts aus den gegebenen Verhältnissen und die
Möglichkeiten ihrer Verwirklichung im Rahmen
der chilenischen Verfassung**

Hans Ulrich Gußmann

1958

**Eine forstliche Gesetzgebung in Chile.
Die Herleitung ihrer Notwendigkeit und ihres
Inhalts aus den gegebenen Verhältnissen und die
Möglichkeiten ihrer Verwirklichung im Rahmen
der chilenischen Verfassung**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde einer
Hohen Staatswirtschaftlichen Fakultät an der
Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Hans Ulrich Gußmann

1958



Referent: Prof. Dr. J. Speer

Tag der mündlichen Prüfung: 26. Februar 1958

Vorbemerkung

Forstliche Gesetzgebung sollte — nicht mehr und nicht weniger — die von der Staatshoheit anerkannten Bestrebungen und Forderungen der praktischen Forstpolitik umfassen. Sie hat erst da einzusetzen, wo forstliche Belange über den Bereich des Einzel- oder Gruppeninteresses in den Bereich des allgemeinen Interesses hineinragen. Politische Forderungen — gleich welcher Art —, die im Allgemeininteresse liegen, haben jedoch keinen Anspruch auf „Zementierung“ in Form von Rechtsvorschriften (Gesetzen), wenn sie tagespolitischen Erwägungen entspringen, also entweder die politischen Motive oder die Probleme an sich oder die angestrebten Lösungen von kurzfristiger Dauer sind. Gerade die letzteren sind es jedoch, die infolge ihrer Aktualität und damit ihrer Popularität in parlamentarischen Gremien meist die größere Durchschlagskraft besitzen als Gesetzesvorhaben auf lange Sicht. Hat zwar das Allgemeininteresse an sich schon mehr die Tendenz zur Langfristigkeit als das Individualinteresse, so sind demgegenüber die im Interesse der Gesamtheit liegenden forstpolitischen Belange ganz besonders langfristiger Natur. Die Ursachen hierfür liegen bekanntlich in den Besonderheiten der forstlichen Erzeugung, deren wesentlichster Produktionsfaktor — das natürliche Wachstum — den im wirtschaftlichen Bereich ohne Beispiel dastehenden langen Produktionszeitraum bedingt. Diese in der Natur der Sache liegende Unpopularität forstpolitischer Bestrebungen und forstlicher Gesetzgebung sei hier heraus und an den Anfang gestellt, da mit ihr in Chile — wie übrigens in den meisten am Anfang einer geregelten Forstwirtschaft stehenden Ländern — bei allen diesbezüglichen Ueberlegungen stark zu rechnen ist und da sie gerade in Chile — wie noch aufzuzeigen ist — von besonders schwerwiegenden Folgen sein kann.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

Inhalt

Vorbemerkung	3
A. Begründung einer forstlichen Gesetzgebung aus den in Chile gegebenen forstlichen und eine Forstpolitik beeinflussenden allgemeinen Verhältnissen	7
I. Die Waldfläche und ihre mutmaßlichen Änderungen im Verlaufe der letzten 100 Jahre	7
Die relative Waldverlustziffer	13
Der Waldflächenanteil je Kopf der Bevölkerung	17
Entwicklung der Bewaldungsprozente in Chile und in Deutschland	20
Vergleich des Nutzholzertrags zwischen Chile und Deutschland	21
II. Der heute sich bietende Zustand der chilenischen Wälder	22
a) Die Naturwälder, die von forstwirtschaftlichem Interesse sind	22
aa) Die subtropischen Hartlaubwälder und Trockengehölze	23
bb) Der sommergrüne Laubwald der gemäßigten Zone	25
Das Problem der Quila	31
cc) Der valdivianische Regenwald der Provinzen Osorno und Llanquihue	50
b) Die Kunstwälder	54
Pinus insignis	54
Eucalyptus globulus	66
III. Das Problem der Erosion im südl. Chile	67
IV. Die Besitzstruktur in der chilenischen Land- und Forstwirtschaft	73
	5

V. Die bisherige nationalwirtschaftliche Funktion des chilenischen Naturwaldes. Rohstoffquelle oder Bodenreserve? . . .	79
B. Eine Skizzierung der forstlichen Gesetzgebung in Chile . . .	91
I. Allgemeingültige Regeln u. Bemerkungen	92
II. Die wesentlichsten aus den Abschnitten A I-V abzuleitenden forstpolitischen Forderungen, die für eine sofortige Verwirklichung auf dem gesetzlichen Wege in Frage kommen (Nahziel)	95
III. Die zu einer modernen forstlichen Gesetzgebung notwendigen Ergänzungen (Fernziel)	102
IV. Die forstliche Gesetzgebung im Rahmen der chilenischen Verfassung	112

A. Begründung einer forstlichen Gesetzgebung aus den in Chile gegebenen forstlichen und eine Forstpolitik beeinflussenden allgemeinen Verhältnissen.

I. Die Waldfläche Chiles und ihre mutmaßlichen Veränderungen im Verlaufe der letzten 100 Jahre. *)

Die FAO-Statistik (90), Seite 62, gibt für das Jahr 1953 folgende Zahlen an:

Gesamtfläche des Landes:	74,18 Mill. ha
davon land- und forstwirtschaftliche Nutzfläche:	29,06 Mill. ha
davon Wald- und Buschland:	16,36 Mill. ha.

Die NORDAMERIKANISCHE FORSTMISSION (16), die im Jahr 1943 ihre Studien durchführte, rechnet der gesamten Waldfläche einschließlich der sogenannten „montes“ und buschbestandenen Flächen 16,23 Mill. ha zu. Dagegen beziffert ADOLFO MATTHEI (47) im Jahre 1938 die Gesamtfläche der „selvas vírgenes“ mit 15,7 Mill. ha.

Nun kann angesichts der endlosen Flächen abgebrannter, devastierter und halbzerstörter Wälder schlechthin nicht angenommen werden, daß sich die chilenische Gesamtwaldfläche von 15,7 Mill. ha im Jahre 1938 über 16,2 Mill. ha im Jahre 1943 auf nahezu 16,4 Mill. ha im Jahre 1953 vergrößert hat. Es besteht im Gegenteil von keiner Seite ein Zweifel daran, daß die Waldfläche seit Beginn der Kolonisation **) eine ständige, zwar

*) siehe Anhang: Literatur Nr. 7, 8, 11, 14, 16, 21, 44, 45, 46, 47, 48, 54, 60, 66, 70, 78, 90.

**) Unter Kolonisationszeit ist im folgenden die Zeit zu verstehen, in der der südlich der sog. „Frontera“, d. h. grob südlich des Río Bio Bio liegende Teil Chiles etwa bis einschl. der heutigen Provinz Llanquihue teils auf staatl., teils auch auf private Initiative hin besiedelt, d. h. „kolonisiert“ wurde. Die Kolonisation hat von Süden her praktisch um 1850 eingesetzt und i. W. um 1880 im engeren Gebiet der Frontera ihr Ende gefunden. Zum Unterschied dazu wird mit „Kolonialzeit“ die Zeit vom Beginn der span. Eroberung (1535) bis zur Gründung der chilenischen Unabhängigkeit im Jahre 1810 bezeichnet.

wechselhafte, aber insgesamt erhebliche und bis heute andauernde Reduzierung erfährt. Interessant ist in diesem Zusammenhang, daß MATTHEI (47) die Fläche der selvas vírgenes (die er für 1938 mit 15,7 Mill. ha ansetzt) zur „Kolonialzeit“ („en tiempos de la Colonia“) mit 26 Mill. ha annimmt. Obwohl die sogenannte „Kolonialzeit“, die Zeit von der Mitte des 16. Jahrhunderts bis zum Jahre 1818, einen Zeitraum von mehr als 250 Jahren umfaßt, besteht doch kaum ein Zweifel, daß sich die von MATTHEI angestellte Schätzung nur auf die letzten Jahre dieser Epoche beziehen kann. Unterstellt man also die MATTHEI'sche Waldflächenangabe grob für die Jahrhundertwende zwischen dem 18. und 19. Jahrhundert, so hätten sich demnach durch Urbarmachung und Rodung in weniger als 150 Jahren rund 10 Mill. ha Wald in landwirtschaftlich genutzten Boden oder mindestens waldlose Flächen verwandelt. Das entspräche rechnerisch einem durchschnittlichen jährlichen Waldflächenverlust von wenigstens 70 000 ha im Verlaufe dieses Zeitraums. So enorm diese Zahlen, gemessen an den Zahlen der Gesamtbevölkerung (letzte Volkszählung: 6 009 870 Einwohner; heute wahrscheinlich zwischen 6,3 und 6,4 Mill.) und gemessen an der heutigen Bevölkerungsdichte von 8,1 Personen pro Quadratkilometer, erscheinen mögen — in Wirklichkeit liegen sie, wie zu zeigen sein wird, ohne Zweifel noch wesentlich höher.

BERNINGER (7) kommt in seinen in den 20er Jahren durchgeführten Untersuchungen zu dem Ergebnis, daß mindestens südlich des Tolténflusses, also in den Provinzen Cautín (genauer deren südlicher Hälfte), Valdivia, Osorno und Llanquihue erst nach dem Beginn der Kolonisation um 1850 wesentliche Veränderungen zwischen Wald und offener Landschaft stattgefunden haben. Wenn also MATTHEI (47) die geschätzten 26 Mill. ha Waldfläche für die Jahrhundertwende zwischen dem 18. und 19. Jahrhundert anführt, darf man diese Schätzung sicher ohne belangvolle Abstriche auch für das Jahr 1850 noch annehmen, zumal der mit Beginn der Unabhängigkeit, 1818, einsetzende Anstieg der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung sich ganz offensichtlich zunächst auf Zentralchile be-

schränkt hat und auch dort viel mehr zu einer Zunahme der Stadtbevölkerung als zu einer dichteren Besiedlung des Landes führte. Auf jeden Fall hat nach den statistischen Angaben der „Geografía económica de Chile“ (21) die ländliche Bevölkerung in Relation zur Gesamtbevölkerung seit 1875 bis heute ständig abgenommen (von 73,0 % bis auf 47,5 % im Jahre 1940). Obwohl frühere statistische Angaben nicht vorliegen, darf jedoch mit Sicherheit angenommen werden, daß diese Entwicklung zu einer regelrechten Landflucht schon lange vor 1875 eingesetzt hat. Andererseits war die Zunahme der Gesamtbevölkerung in der 1. Hälfte des 19. Jahrhunderts noch relativ gering. 1815 betrug sie nach Schätzungen rund eine Million, 1835 kaum mehr als eine Million, 1855 noch 1,4 Mill., 1875 jedoch schon 2,2 Mill., 1895 2,8 Mill. und 1915 schon 3,5 Mill. Man kann also füglich annehmen, daß bis zum Jahre 1850 auch in den Provinzen nördlich des Río Toltén, soweit sie um die Wende des 18. zum 19. Jahrhundert überhaupt noch von Wald bedeckt waren, durch Rodung nur relativ geringe Waldflächenverluste eingetreten sind. Die zahlenmäßig ins Gewicht fallenden Waldabschwendungen haben demnach südlich des Río Toltén sicher und nördlich davon sehr wahrscheinlich erst nach 1850 eingesetzt. Unterstellt man daher ein ungefähres Zutreffen der MATTHEI'schen Schätzung noch für die Mitte des vorigen Jahrhunderts, so ergibt sich ein rechnerischer, durchschnittlicher jährlicher Waldflächenverlust von rund 100000 ha.

Daß die Waldflächenverluste in den letzten 100 Jahren sich in diesen Größenordnungen bewegt haben müssen, läßt sich aber auch noch auf folgendes stützen: BERNINGER (7) unternimmt auf Grund seines umfangreichen Literatur- und Aktenstudiums den Versuch einer Rekonstruktion der Verteilung von Wald und offenem Land für das Gebiet zwischen dem Río Itata und dem Golf von Reloncaví, also mit anderen Worten etwa für die Provinzen Bío Bío, Arauco, Malleco, Cautín, Valdivia, Osorno und Llanquihue. Das offene Land unterteilt er in

- a) Parkland,
- b) Grasland und Heide

und c) waldfreies Hochgebirgsland.

Ein Studium der Quellen, auf die sich BERNINGER (7) stützt, ergibt, daß nichts dafür spricht, daß er in seiner Kartenskizze den Anteil der Waldfläche im Stichjahr 1850 etwa zu hoch angesetzt hätte. Man ist im Gegenteil eher geneigt anzunehmen, daß ein Teil des als Parkland ausgeschiedenen Geländes noch dem Wald zugeordnet werden muß. So ist z. B. der Oberlauf des Río Toltén auf beiden Seiten sicher größtenteils bewaldet gewesen; das ist auf einer Fahrt nach Villarrica heute noch zu erkennen.

Auch BÜRGER (8) schreibt zum Beispiel noch kurz nach der Jahrhundertwende von seiner Reise nach Villarrica:

„Bereits am folgenden Morgen hatten wir alles beieinander und betraten schon zu früher Stunde die hinter Pitruquén sich ausdehnende, im allgemeinen kahle Ebene und ritten gegen Mittag einen bewaldeten Höhenzug hinan, der sich fast bis nach Villarrica erstreckt. Es war ein prächtiger Hochwald, der uns aufnahm, und in dem unser Pfad sich oftmals verwischte. Bald nahte er dem in gähnender Tiefe vorüber brausenden Río Toltén, bald Lichtungen, welche einen herrlichen Ausblick auf die Kordillere boten, gegen die sich das uns viel nähere Schneehaupt des Vulkans Villarrica wirkungsvoll abhob. Hin und wieder trafen wir jene jüngsten Kolonien europäischer Ansiedler, die unter dem Schutze der Regierung eine neue Heimat zu gründen suchten. Sie waren dabei, Roce zu machen und sich kleine Blockhäuser zu erbauen. Aber schon sah man in den rohen Einfriedungen aus gewaltigen Baumstämmen, die gefällt und der Aeste beraubt oft, wie sie niedergestürzt waren, dalagen, Weizen reifen und Kartoffeln blühen, das erste Ergebnis des jungfräulichen Bodens und des Schweißes der Fremdlinge.“

Unternimmt man den Versuch, die von BERNINGER (7) ausgeschiedenen nicht bewaldeten Flächen herauszumessen, so ergeben sich grob folgende Zahlen (um eine mit den von der AMERIKANISCHEN FORSTMISSION (16) 1943 aufgestellten Daten vergleichbare Grundlage zu haben, muß die Provinz Bío Bío außer Betracht bleiben):

Gesamtfläche der Provinzen	
Arauco, Malleco, Cautín,	
Valdivia, Osorno, Llanquihue	8,58 Mill. ha
waldfreies Hochgebirgsland rd.	1,12 Mill. ha
	7,46 Mill. ha
Parkland, Grasland und Heide	1,00 Mill. ha
Es verbleiben für Waldland	
im Jahre 1850	6,46 Mill. ha

Dazu zum Vergleich die von der AMERIKANISCHEN FORSTMISSION (16) aufgestellten und für das Jahr 1943 gültigen Zahlen (für dieselben sechs Provinzen):

Hochgebirgsgelände mit nicht nutzbaren Wäldern	0,14 Mill. ha
Naturwaldfläche	1,8 Mill. ha
teilweise abgeholzte Wälder und natürliche Verjüngungen	0,3 Mill. ha
Gehölze und Buschland	0,68 Mill. ha
im Jahre 1943 als Waldland anzusprechendes Gelände	2,92 Mill. ha

Demnach wären in diesen sechs Provinzen allein im Verlaufe von weniger als hundert Jahren dem Wald durch planmäßige Rodung, totale Exploitation und durch unkontrollierten Brand rund 3,5 Mill. ha Fläche oder 55 % der ursprünglichen Fläche verloren gegangen.

Diese etwas gewagte Gegenüberstellung könnte nicht angestellt werden, wenn nicht die folgenden Bemerkungen der durch die obigen Zahlen aufgezeigten Tendenz einen eher noch schärferen Charakter verleihen würden.

1. Es scheint — wie schon gesagt — als ob BERNINGER (7) bei seinem Versuch einer Rekonstruktion der Verteilung von Wald und offenem Land um 1850 eher geneigt war, mehr Fläche dem Parkland, dem Grasland und der Heide zuzuschreiben als umgekehrt der bewaldeten Fläche.
2. In den von der AMERIKANISCHEN FORSTMISSION (16) aufgestellten Daten werden für die sechs betrachteten Provinzen als „woodland“, also Gehölz und Buschland, insgesamt 0,68 Mill. ha ausgeschieden. Diese werden gegliedert in:

„Lower slope dry zone“	0,26 Mill. ha
„Subalpine woodland“	0,41 Mill. ha
und „Lower slope humid zone“	0,01 Mill. ha

Leider sind diese Begriffe weder klimatologisch noch pflanzengeographisch einigermaßen sicher zu umschreiben. Die Amerikaner gingen bei ihrer Gliederung des gesamten chilenischen Waldlandes in erster Linie von kommerziellen Gesichtspunkten aus. Während unter „subalpine woodland“ wohl mit Sicherheit der in der Hauptsache aus Lenga (Notho-

fagus pumilio) und Nirre (*Nothofagus antarctica*) die Waldgrenze bildende Höhengürtel zu verstehen ist, kommt die „lower slope dry zone“ — so heißt es in der gegebenen Erläuterung — „als dünne Decke auf trockenen Hängen und Rücken der Küstenkordillere, der unteren Ausläufer der Hauptkordillere von Cautín nordwärts bis zur Wüste vor.“ Und weiter: „Ein großer Teil der sie bildenden Arten, wie Espino (*Acacia cavenia molina*) und Boldo (*Lithraea caustica*), wird als Brennholz und zur Herstellung von Holzkohle geschätzt.“ Von den besagten sechs Provinzen kann dieser so definierte Waldtyp also nur in den Provinzen Arauco und Malleco vorkommen. Es muß daher füglich angenommen werden, daß unter diesem Begriff nicht nur

- a) die südlichsten Vorkommen des Hartlaubgebietes („Peumo-Wälder“ nach SCHMITHUSEN (70)), in den zum Längstal gehörenden Teilen der Provinz Malleco, sondern auch
- b) die Buschwälder des Küstenlandes von Arauco, die pflanzengeographisch dem Gebiet des temperierten Sommerwaldes der gemäßigten Zone zuzurechnen sind, von den Amerikanern zusammengefaßt worden sind.

Der Anteil der letzteren an den 0,26 Mill. ha wird nun zweifellos ganz wesentlich überwiegen und wird schätzungsweise zwischen 0,15 und 0,2 Mill. ha betragen. Da es jedoch feststeht, daß gerade dieser Buschwald noch um 1850 größtenteils mit hochstämmigem Wald bestockt war, wären streng genommen also auch diese Flächen noch als Waldverlust zu buchen.

Ueber das Gebiet zwischen Lebu und Arauco schreibt z. B. schon im Jahre 1883 R. A. PHILIPPI (60), S. 453 :

„Bisher war dieser ganze Landstrich größtenteils mit Wald bedeckt, wie die vielen tausend Baumstümpfe beweisen, die man überall sieht. Jetzt sieht man fast nur am Rande der kleinen Täler noch ältere Bäume, sonst nur junges Holz.“

Und weiter:

„Es blutet einem das Herz, wenn man sieht, wie schonungslos die Wälder eines geringen Nutzens wegen noch immer (gesperrt vom Verf.) verwüstet werden.“

Ueber das Motiv dieser Waldabschwendungen schreibt er:

„Es ist wahr, wenn die Bäume niedergehauen und verbrannt sind und ihre Asche den Boden gedüngt hat, so trägt der darauf gesäte Weizen oft zwanzigfach und mehr, das zweite Jahr ist man aber zufrieden, wenn man das zehnte Korn erntet, und im dritten Jahr ist der Ertrag des Bodens so gering, daß man oft vorzieht, das Land schon jetzt brach liegen zu lassen.“

JOHANN PETER SIEVEKING (78), S. 57, bestätigt dies in einem Bericht über die Provinz Arauco aus demselben Jahre:

„An der Küste, wo der Urwald vorwaltet, (gesperrt vom Verf.) ist der Verlauf etwa folgender: Im Frühjahr, sobald die Winterregen es erlauben, wird mit dem Lichten einer Waldstrecke (im ganzen im Jahre etwa 10 000 cuadras = 22 500 Quadratvaras = 202 500 Quadratfuß eine jede) begonnen.“

Unter Berücksichtigung von 1. und 2. darf also die in den genannten sechs Provinzen oben mit 3,5 Mill. ha festgestellte absolute Waldverlustfläche eher noch höher angenommen werden. Sie dürfte nach unserer Rechnung keinesfalls zu hoch angesetzt sein.

Die relative Waldverlustziffer.

Um aber von der Fortschrittsgeschwindigkeit der Entwaldung ein deutlicheres Bild zu erhalten, ist die relative Waldverlustziffer wie folgt zu errechnen:

1850 bestand die Waldfläche aus rund	6,46 Mill. ha
darin waren enthalten (Angaben der amerikanischen Forstmission):	
Hochgebirgsgelände mit nicht nutzbaren Wäldern	0,14 Mill. ha
subandinäer Grenzwald	0,41 Mill. ha
	0,55 Mill. ha
zur Holznutzung oder Rodung geeignetes Waldgelände um 1850	5,91 Mill. ha
Waldverluste bis 1943	3,54 Mill. ha
1943 noch zur Holznutzung oder Rodung geeignetes Waldgelände	2,37 Mill. ha

Mit anderen Worten sind im Verlaufe von knapp hundert Jahren in den genannten sechs Provinzen rund 60 % der überhaupt nutzbaren Waldfläche menschlicher Nutzung und anthropogener Einwirkung durch Rodung und Zerstörung hauptsächlich mittels Feuer zum Opfer gefallen. Auf der anderen Seite dieser erschreckenden, für die genannten sechs Provinzen gültigen Bilanz stehen lediglich 0,03 Mill. ha Neuaufforstungen.

Unterstellt man, daß die Entwaldung in unverändertem Tempo ihren Fortgang nimmt, so wären in rund siebzig Jahren die noch verfügbaren nutzbaren Waldbestände zwischen dem Río Renaico und dem Golf von Reloncaví, also in dem hinsichtlich seiner potentiellen forstlichen Produktion wichtigsten Landesteil von Chile, verschwunden. Zwar bedecken die noch intakten Naturwälder heute fast nur noch Flächen mit starker Inklination, also die steilen Lagen der Küsten- und der Hauptkordillere, aber zahllose Beispiele wie etwa die Steilhänge entlang der Fjordküste südlich des Golfes von Reloncaví, im Gebiet des Lago Caburgo oder beiderseits des Río Trancura zwischen Pucón und Puesto zeigen, daß nicht einmal hier Brandrodung und vollkommene Devastation haltgemacht haben, obwohl die besagten Steilhänge für eine landwirtschaftliche Nutzung völlig ungeeignet sind und nach den klassischen Begriffen der Bodennutzung absoluten Waldboden darstellen. Ob also die zunehmend sich entgegensetzenden Geländeschwierigkeiten immer einen entscheidenden Hemmungsfaktor darstellen werden, muß füglich bezweifelt werden (Abb. 1 u. 2).

Daß Chile nach den Begriffen forstlicher Zeitmessung tatsächlich unmittelbar vor der Gefahr völliger Waldvernichtung steht, hat die AMERIKANISCHE FORSTMISSION (16) in ihrem Gutachten auf andere Weise hergeleitet. Sie kommt zum Ergebnis, daß bei gleichbleibendem Holzeinschlag und gleichbleibenden Verlusten durch Feuer, Insekten, Sturm usw. die chilenischen Wälder in 107 Jahren vollständig erschöpft sein werden. Die Amerikaner haben ihre Rechnung auf folgende einfache Art und Weise angestellt:

Gesamtholzvorrat Chiles	1843,5 Mill. fm
jährlicher Abgang durch Einschlag, Feuer, Windbruch, Pilze und Insekten	37,9 Mill. fm
jährlicher Gesamtzuwachs	<u>20,7 Mill. fm</u>
jährlicher über den Zuwachs hinausgehender Holzabgang, also „Vorratsabnutzung“	17,2 Mill. fm

$$\text{Also } \frac{\text{Gesamtholzvorrat}}{\text{jährliche Vorratsabnutzung}} = 107 \text{ Jahre.}$$

Dieselbe Rechnung — beschränkt auf die Naturwaldfläche (natural forest = Gebiet des sommergrünen Laubwaldes und des immergrünen Regenwaldes) der sechs wegen ihrer natürlichen Voraussetzungen im Mittelpunkt des forstlichen Interesses stehenden Provinzen Arauco, Malleco bis Llanquihue — ergibt folgendes Bild:

jährlicher Abgang durch Einschlag, Feuer, Windbruch, Pilze und Insekten	19,66 Mill. fm
jährlicher Zuwachs	7,80 Mill. fm
Vorratsabnutzung	11,86 Mill. fm
Gesamtvorrat	833,69 Mill. fm
Also $\frac{\text{Gesamtholzvorrat}}{\text{jährliche Vorratsabnutzung}} = \frac{833,69}{11,86} = 70 \text{ Jahre}$	

Mit anderen Worten: Auch nach dieser Rechnung würde in den genannten sechs Provinzen der Naturwald schon nach sieben Jahren vom Erdboden verschwunden sein.

Die Zukunftsaussichten für den chilenischen Wald erscheinen jedoch in noch ungünstigerem Licht, wenn man die folgende Ueberlegung mit einbezieht: Die von den Amerikanern angestellte Rechnung ist theoretisch nicht ganz richtig. Die „Uebernutzung“, die jährlich das Holzvorratskapital angreift, vermindert ja jährlich den in der amerikanischen Rechnung als gleichbleibend angenommenen Zuwachs, so daß das Passivsaldo zwischen Zuwachs und „Nutzung“ von Jahr zu Jahr progressiv größer wird.

Im Grunde handelt es sich um einen in der Renten- und Versicherungsmathematik häufig vorkommenden Fall: Gegeben ist ein bestimmtes Anfangskapital, das sich zu einem gleichbleibendem Zinssatz verzinst. Dem Kapital wird ein jährlicher, konstanter, über den Zinsertrag hinausgehender Amortisationsbetrag entnommen. Gesucht ist die Tilgungsdauer. Die dabei angewandte mathematische Formel zur Berechnung der Tilgungsdauer (im forstlichen Beispiel zur Berechnung der Zeitspanne, am Ende derer der heute noch stockende Wald exploitiert sein wird) lautet wie folgt:

$$K = S \cdot \overline{an}$$

K = das Anfangskapital oder der Gesamtholzvorrat am Anfang (in unserem Beispiel 833,69 Mill. fm)

S = die jährliche Tilgung, d. h. die jährliche Abnutzung durch Einschlag, Feuer, Windbruch, Pilze und Insekten (im Beispiel 19,66 Mill. fm), und

$\overline{an}$ = der sogenannte „nachschüssige Rentenbarwert“ mit einem Zinssatz (=Zuwachsprozent) von 0,9365 % und der der unbekannten Tilgungsdauer n.

Nach dieser Formel errechnet sich für n eine Zeitspanne für die Exploitation der heute noch stehenden Wälder in den 6 Provinzen Arauco bis Llanquihue von nur noch
rund 54 Jahren (genau 54,26).

Wenn auch zusammenfassend zugegeben werden muß, daß den oben angestellten Ueberlegungen und Kalkulationen wegen der zum großen Teil auf Schätzungen oder doch nur auf groben Messungen beruhenden Unterlagen der Wert einer rechnerisch unanfechtbaren Beweisführung nicht zugemessen werden darf, so zeigt sich in den verschiedenen Ergebnissen doch deutlich der Rahmen, in dem sich Tempo und Ausmaß der Entwaldung in Chile in den letzten hundert Jahren bewegt haben und in dem sie sich weiter bewegen, wenn nicht eine grundsätzliche Aenderung der bisher praktizierten Politik erfolgt. Hierin und nicht in der absoluten Richtigkeit der benutzten Daten ist die Rechtfertigung für die angestellten Rechnungen zu sehen. Gemessen an den langen Zeiträumen, deren sich jede Spekulation auf die Wohlfahrtswirkungen einer gegliederten Waldlandschaft zu bedienen hat, ist es letztlich auch unerheblich, ob die chilenischen Naturwaldreserven schon in fünfzig oder erst in siebenzig oder hundert Jahren verschwunden sein werden. Wesentlich ist nur, mit aller Deutlichkeit aufzuzeigen, in welchem gefährlichem Stadium sich die gesamte Landeswohlfahrt und Nationalwirtschaft Chiles heute schon befindet.

Der Waldflächenanteil pro Kopf der Bevölkerung.

In diesem Zusammenhang ist noch ein Wort über die in forstlichen statistischen Angaben über Chile beliebte Ziffer des Waldflächenanteils je Kopf der Bevölkerung zu sagen: In der „Geografía Económica de Chile“ (21) wird (fußend auf den Ergebnissen der AMERIKANISCHEN FORSTMISSION (16)) ein Waldflächenanteil je Kopf der Bevölkerung von rund 3,2 ha angegeben und gegenübergestellt einem durchschnittlichen Waldflächenanteil von 1,7 ha je Kopf der Weltbevölkerung. Diese bloße Gegenüberstellung ist durchaus geeignet, nur allzu beruhigende Vorstellungen über die forstliche Situation Chiles hervorzurufen. Vergleicht man gar mit der Waldfläche pro Kopf in der Bundesrepublik, die nur 0,14 ha beträgt, so ergibt sich ein Bild, das — mindestens vom nationalwirtschaftlichen Standpunkt aus — keinen Anlaß zur Beunruhigung zu geben scheint. Wie gering jedoch der tatsächliche Aussagewert dieser Zahlen für die forstpolitische Beurteilung ist, zeigen folgende Uebersetzungen:

1. Das Gesamtbewaldungsprozent Chiles beträgt 22 %, das der Bundesrepublik dagegen 28 %.
2. Während nahezu die gesamte Waldfläche der Bundesrepublik jedoch aus produktionspotenten Wäldern besteht, sind von der Waldfläche Chiles zur Zeit nur rund 35 % von einigermaßen vergleichbarer Produktionspotenz (von 16,2 Mill. ha nur 5,6 Mill. ha).
3. Bezogen auf die für eine nachhaltige Holzproduktion im Jahr 1943 noch in Frage kommende Waldfläche beträgt das Bewaldungsprozent also nur noch 7,5 %, und vom nationalwirtschaftlichen und forstwirtschaftlichen Standpunkt aus kann nur diese Zahl mit dem Bewaldungsprozent etwa der Bundesrepublik oder der meisten Länder der gemäßigten Breiten verglichen werden. Der produktionspotente Waldflächenanteil Chiles beträgt daher im Jahre 1943 nur 1,08 ha pro Kopf —

immerhin noch $7\frac{1}{2}$ mal soviel als der heutige Waldflächenanteil je Kopf in der Bundesrepublik.

4. Noch deutlicheren Aufschluß über die tatsächliche forstliche Situation Chiles gibt aber eine Gegenüberstellung der Entwicklung der Bewaldungsprozente und des Waldflächenanteils je Kopf der Bevölkerung in beiden Ländern zwischen 1900 und 1952. Dazu müssen allerdings folgende einschränkende Vorbemerkungen gemacht werden:

- a) Sämtliche statistischen Angaben über die forstlichen Verhältnisse Chiles beruhen — wie schon gesagt — auf mehr oder weniger groben Schätzungen (die AMERIKANISCHE FORSTMISSION (16) hat ihre Daten über die Waldflächenverteilung durch Einzeichnung in Grundkarten vom Flugzeug aus ermittelt). So weichen z. B. die Angaben der FAO in „World Forest Resources“ (90) von den Daten der AMERIKANISCHEN FORSTMISSION (16) deutlich ab. Die dort erst vor kurzem veröffentlichten Zahlen beruhen auf einer Fragebogenerhebung in allen Mitgliedsländern. Die Gesamtwaldfläche wird für 1953 mit 16.36 Mill. ha angegeben und dann unterschieden nach „accessible forests“ mit 6.895 Mill. ha und „inaccessible forests“ mit 9.465 Mill. ha. Unter „accessible forests“ sind zu verstehen „Wälder, die sich jetzt im Bereich wirtschaftlicher Behandlung oder Ausnutzung als Quellen forstlicher Produkte befinden: einschließlich hiebsunreifer Wälder und verwalteter Wälder, in denen Einschläge verboten sind.“ Der Begriff ist unklar und gerade im Falle Chile ungeeignet, eine richtige Vorstellung der dortigen forstlichen Verhältnisse zu vermitteln. Ist er identisch mit der Flächensumme aus den von der AMERIKANISCHEN FORSTMISSION (16) ausgeschiedenen Flächen „natural forest land“ und „forest plantations“ — und das müßte man eigentlich annehmen —, dann hätten sich die Amerikaner damals mindestens um $1\frac{1}{4}$ Mill. ha verschätzt — immerhin um mehr als 20 %. Das Problem liegt in der Schwierigkeit

einer klaren Trennung zwischen natürlichem Grünland (Weide) und Wald einerseits und zwischen unproduktiver und produktiver, nachhaltig bewirtschaftbarer Waldfläche andererseits. Daß diese Trennung offensichtlich jeweils nach verschiedensten Gesichtspunkten erfolgt, zeigt die Gegenüberstellung (Anl. 1).

Tatsächlich sind auch die Uebergänge von Naturweiden über offenere und geschlossenere Buschlandschaft zu ausgesprochenen Waldformationen außerordentlich fließend. Sie sind in vielen Fällen naturbedingt, in der Mehrzahl der Fälle jedoch ohne Zweifel und nachweisbar anthropogen (Abb. 3, 4).

Wenn also auch an der absoluten Richtigkeit der statistischen Angaben verschiedene Zweifel bestehen, so wurden diese trotzdem herangezogen, um solche vergangene oder zukünftige Entwicklungen aufzuzeigen, die bei der Bereisung schon geradezu okular festzustellen waren.

- b) Angaben über die Waldfläche Chiles im Jahre 1900 existieren überhaupt nicht. Für die Schätzung des damaligen Bewaldungsprozentes wurde ein durchschnittlicher jährlicher Waldflächenverlust von 60—100 000 ha (siehe oben) im vergangenen halben Jahrhundert unterstellt.
- c) Eine exakte Vergleichbarkeit mit der Entwicklung des Bewaldungsprozents und dem Waldflächenanteil je Kopf der Bevölkerung in Deutschland ist auch deshalb nicht gegeben, weil wegen der im Zeitraum zwischen 1900 und 1952 mehrmalig eingetretenen Veränderungen der politischen Grenzen Deutschlands sowohl die Veränderungen des Bewaldungsprozentes an Aussagekraft verlieren als auch die Verringerung des Waldflächenanteils pro Kopf nach 1945 nicht auf einen echten Bevölkerungsanstieg zurückgeführt werden kann.

Bei angemessener Berücksichtigung dieser Einschränkungen soll nachfolgend ein Vergleich jedoch trotzdem vorgenommen werden.

Entwicklung der Bewaldungsprozente in Chile und in Deutschland.

	Einwohner je qkm			Bewaldungsprozent		
	1900	1940	1952	1900	1943	1952
Chile	4	6,5	8	12,2 %	7,5 %	6,6 %
Deutschland	105	134	198	26 %	27 % (1940)	28 %

Bei der Ermittlung der chilenischen Bewaldungsprozente wurden sämtliche für eine nachhaltige Holzproduktion nicht in Frage kommenden Flächen (wie z. B. Montes, die subalpine Knieholzvegetation oder wegen ihrer Hochgebirgslage, ihrer Inklination usw. unzugängliche und für eine Bewirtschaftung nicht geeignete Waldflächen) nicht berücksichtigt. Ausgehend vom Jahre 1943 wurden die Bewaldungsprozente für 1900 und 1952 errechnet bei Unterstellung eines durchschnittlichen jährlichen Waldflächenverlustes von 80 000 ha (nimmt man hierfür nur 60 000 ha an, so ergeben sich folgende Bewaldungsprozente: 1900: 11 Proz., 1943: 7,5 Proz., 1952: 7 Proz.).

Waldfläche in ha je Kopf der Bevölkerung.

	1900	1940	1952
Chile	3,01	1,08	0,83
Deutschland	0,25	0,20	0,14

Während also in beiden Ländern zwischen 1900 und 1952 die Einwohnerzahl je qkm sich gleichermaßen etwa verdoppelt hat, verringerte sich das Bewaldungsprozent in Chile um mindestens ein Drittel, wenn nicht gar um fast die Hälfte, wohingegen das Bewaldungsprozent in Deutschland bzw. der Bundesrepublik annähernd gleich geblieben, ja sogar gestiegen ist (die leichte Steigerung um 2 % ist zum Teil auf Aufforstungen zurückzuführen). Dementsprechend ist der Waldflächenanteil je Kopf der Bevölkerung in Deutschland nur um knapp die Hälfte gesunken, während er in Chile um zwei Drittel, wenn nicht mehr zurückgegangen ist.

Berücksichtigt man nun darüber hinaus noch den Umstand, daß der Nutzholzertrag je ha in Chile — wie aus der folgenden Uebersicht hervorgeht — nur rund $\frac{1}{5}$ des Nutzholzertrages in Deutschland beträgt, so bedeutet dies mit anderen Worten, daß der 5—6mal so große Waldflächenanteil pro Kopf der Bevölkerung Chiles wahrscheinlich nicht einmal in der Lage wäre, den inländischen Bedarf an Nutzholz zu decken, wenn der durchschnittliche Lebensstandard und damit der durchschnittliche Verbrauch an Holzerzeugnissen pro Kopf derselbe wäre wie in Deutschland; denn Deutschland muß ja trotz seiner hohen relativen Nutzholzproduktion rund $\frac{1}{3}$ seines jährlichen Nutzholzbedarfs aus dem Auslande einführen. Der trotz der im Verlaufe der letzten 100 Jahre eingetretenen riesigen Waldverluste immer noch im Vergleich zu Deutschland 5—6mal so hohe Waldflächenanteil pro Kopf der Bevölkerung in Chile erzeugt — mindestens vorläufig noch — so wenig Nutzholz, daß es absolut nicht verwunderlich ist, wenn jetzt schon wegen des steigenden Inlandbedarfes (Möbelindustrie, Bauwirtschaft, Gruben- und Schnittholzbedarf) für die Holzausfuhr Kontingente festgesetzt werden.

Vergleich des Nutzholzertrags zwischen Chile und Deutschland.

	Chile 1942	Deutschland	
		1939	1952
Nutzholzertrag je Einwohner	0,46 fm	0,4 fm	0,32 fm
Nutzholzertrag je ha	0,43 fm	2,0 fm	2,3 fm

Schon jetzt bilden also die noch vorhandenen Naturwaldbestände (unter Hinweis auf das folgende Kapitel IIb) muß allerdings hier schon ausdrücklich bemerkt werden: Ohne Berücksichtigung der in den nächsten Jahrzehnten in die Hiebsreife hineinwachsenden Aufforstungsflächen!) bei Beibehaltung der bisherigen Abbauwirtschaft kein ausreichendes Polster mehr, um in absehbarer Zukunft der durch die zu erwartende Stei-

gerung sowohl der Bevölkerung (die jährliche Zuwachsrate wird auf 1,8 % geschätzt), als auch des Lebensstandards erhöhten Nachfrage auf dem inländischen Markt begegnen zu können. Ein Export von Holz aus den Naturwäldern müßte mit Sicherheit schon in absehbarer Zeit völlig zum Erliegen kommen.

II. Der heute sich bietende Zustand der chilenischen Wälder.

a) Die Naturwälder, die von forstwirtschaftlichem Interesse sind.*)

Die chilenischen forst- und holzwirtschaftlich bedeutenden Wälder sind — wie sich das trotz des relativ einfachen und großflächigen geologischen Grundrisses schon wegen der geographisch einmaligen Nord-Südausdehnung des gesamten Landes über mehr als 40 Breitengrade hinweg, aber auch wegen seiner mannigfachen orographischen Gliederung denken läßt — weder in ihrer Holzartenzusammensetzung noch in ihrer morphologischen Ausformung homogen. Es ist daher eine Gliederung vorzunehmen. Eine Gliederung nach den politischen Grenzen der Landesprovinzen wäre zwar wegen einer leichteren forstpolitischen Auswertung nicht unzumutbar, aber da diese Grenzen sich meist weder mit denen natürlicher Wirtschaftsräume noch mit solchen natürlicher Wuchsgebiete decken, erscheint es auf jeden Fall zweckmäßiger, sich an die vorherrschenden Waldvegetationsgebiete zu halten. Ueber die chilenischen Pflanzengemeinschaften und Vegetationszonen liegen schon verschiedene Arbeiten vor, wie überhaupt auf botanischem Gebiet Chile mit zu den besterkundeten Ländern Südamerikas gehören dürfte. Die neueste Arbeit stammt von SCHMITHUSEN (70), dessen Vegetationsgliederung im folgenden als Grundlage dient. (Eine

*) siehe Anhang: Literatur Nr. 2, 7, 12, 19, 20, 22, 29, 30, 34, 36, 38, 44, 45, 46, 50, 51, 53, 57, 58, 59, 61, 62, 64, 65, 68, 69, 71, 73, 79, 83, 84, 85, 86, 87, 92.

von REICHENSTEIN (65) veröffentlichte und beschriebene Zoneneinteilung entspricht nicht den Verhältnissen und ist teilweise unrichtig. Sie ist unbrauchbar.)

aa) Die subtropischen Hartlaubwälder und Trockengehölze.

Der vom Norden her kommend erste forstlich interessierende Vegetationsgürtel ist das Gebiet der subtropischen Hartlaubwälder und Trockengehölze Mittelchiles. An der Küste etwa in der Höhe zwischen dem 31. und 32. Breitengrad beginnend und nach Süden immer mehr über das Längstal hinweg und in die Täler der Hauptkordillere hinein sich verbreiternd, erstreckt er sich im Mitteltal bis etwa zum Río Bío Bío, während sowohl in der Haupt- wie auch in der Küstenkordillere die Südgrenze stark nach Norden ausbiegt.

Das Hartlaubgebiet deckt sich ziemlich genau mit dem Bereich Chiles, der sicher schon in vorkolumbianischer Zeit der am dichtesten besiedelte war. Hier waren auch dementsprechend Ackerbau und landwirtschaftliche Bodennutzung am frühesten zuhause. Der Herrschaftsbereich der Inkas dehnte sich vor der spanischen Eroberung über die Mitte dieser Vegetationszone hinaus bis zum Río Maule nach Süden aus. Wenn man daraus, daß die Inkas bekanntlich die Nord- und Ostgrenzen ihres Reiches nur bis zum Beginn der niederschlagsreichen und bewaldeten Uebergangslandschaften zum tropischen Tiefland ausdehnten, eine Regel machen darf, dann könnte man zu der Annahme gelangen, daß mindestens damals schon im 14. und 15. Jahrhundert nördlich des Río Maule die Wald- und Gehölzdecke der subtropischen Hartlaubwälder und xerophilen Gehölze dem Menschen weitgehend zum Opfer gefallen und einer offenen, landwirtschaftlich genutzten Landschaft gewichen waren, während südlich dieser Grenze noch dichter Wald vorgeherrscht haben mußte.

Wenn aber die Landschaft südlich des Río Maule bis zum Río Bío Bío zur Zeit der spanischen Eroberung noch Waldcharakter gehabt haben sollte, so sind diese ursprünglichen Wälder des Hartlaubgebietes spätestens von da an zweifellos der

Rodung durch Axt und Feuer bis auf die wenigen heute noch vorhandenen Reste ausnahmslos zum Opfer gefallen. Hatte doch bis hierher im Gegensatz zum südlich anschließenden Araukanerland der spanische Machtbereich seit der Eroberung ohne Unterbrechung bis zur Unabhängigkeitserklärung Chiles bestanden. Noch heute ist der Uebergang zur „Frontera“, der ungefähr mit dem Uebergang des Hartlaubgebiets zu dem südlich anschließenden Vegetationsgürtel des sommergrünen Laubwaldes der gemäßigten Zone zusammenfällt, an den hier deutlich und zahlreich auftretenden Zeugen noch nicht allzu lange zurückliegender Rodungstätigkeit ohne Schwierigkeit zu erkennen.

Das auffallende Charakteristikum des Hartlaubgürtels — so wie er sich heute dem Auge bietet — sind die ausgedehnten mit dem Espino (*Acacia cavenia*) bestandenen Flächen, die sogen. „Espinales“. SCHMITHUSEN (70) vertritt daher sicher mit Recht die Auffassung, daß es sich hierbei um anthropogene Degenerationsstadien einer ursprünglich artenreicheren Pflanzenformation handelt.

Die in Schluchten, Geländeeinschnitten und auf bodenfrischeren Lagen des Hartlaubgürtels noch zu findenden Reste der Peumowälder (benannt nach dem „Peumo“, *Cryptocarya rubra*), wie auch die Reste der die trockeneren Standorte einnehmenden Boldo-, Litre- und Quillai-Wälder (benannt nach dem „Boldo“ — *Peumus boldus* —, „Litre“ — *Lithraea caustica* — und „Quillai“ — *Quillaya saponaria*) lassen in den meisten Fällen einen Schluß auf die ursprüngliche Physiognomie dieser Vegetationstypen des Hartlaubgebietes nicht zu, denn auch in diesen Restbeständen muß vielfach mit schon sehr frühzeitigen Eingriffen durch den Menschen gerechnet werden. Ganz allgemein kann aber trotzdem gesagt werden, daß der Bestandesschluß dieser Wälder und Gehölze im Durchschnitt sehr viel lockerer ist als in den Wäldern der südlich sich anschließenden Vegetationsgebiete. Die Höhe der Bestandesglieder ist wesentlich geringer (im Durchschnitt 4—8 m), und für das Gesamtbild ist die Bezeichnung „Buschwälder“ die treffendste. Niedrige, knorrige und krumme Schaftformen sind

kennzeichnend. Im allgemeinen tendieren jedoch die Peumowälder physiognomisch mehr zu Wäldern mit geschlossenem Kronendach als die Boldowälder.

Was heute noch an Resten der Hartlaubwaldgesellschaften vorhanden ist, liegt schon wegen deren flächenmäßiger Bedeutungslosigkeit außerhalb jeder Erwägung über eine forstwirtschaftliche Behandlung oder — präziser gesagt — über eine forstliche Nutzung. Diese letzten Reste sind so zusammengeschmolzen, daß sie samt und sonders unter Naturschutz gestellt werden sollten.

Anders verhält es sich mit den in der gesamten Hartlaubzone nicht nur in den bewässerten Tallagen, sondern auch auf der Hügellandschaft der Küstenzone anzutreffenden Kunstwäldern aus *Pinus insignis*, *Eucalyptus globulus*, *Populus* und *Cupressus macrocarpa*, um die hauptsächlichsten Baumarten zu nennen. Darüber an späterer Stelle.

bb) Der sommergrüne Laubwald der gemäßigten Zone.

In dieser südlich anschließenden Zone, deren Südgrenze von SCHMITHUSEN (70) in der Küstenkordillere beim 40., in der Hauptkordillere beim 39. und im Längstal zwischen dem 41. und 41½. Breitengrad angenommen wird, liegt zur Zeit der forstwirtschaftliche Schwerpunkt des Landes. Besser gesagt: Aus den diesem Vegetationsgebiet zugehörigen Naturwäldern stammen rund 70 % des derzeitigen gesamten Schnittholzaufkommens Chiles. Hier hat auch in jüngster geschichtlicher Zeit — nach der endgültigen Unterwerfung der Araukaner, seit 1850 im Raum Valdivia und Osorno und etwa seit 1880 im engeren Gebiet der Frontera — die Waldfläche ihre relativ höchsten Verluste erlitten und wie sich zeigt nicht immer in erster Linie wegen der Gewinnung des Rohstoffes Holz, sondern im wesentlichen aus Gründen der Landbeschaffung für die agrarische Produktion.

Wenn man es im chilenischen „Lauretum“ mindestens bis zum Río Maule sicher mit einer sehr alten Kulturlandschaft zu tun hat, in der schon in vorgeschichtlicher Zeit (d. h. also vor der

Zeit der ersten schriftlichen spanischen Ueberlieferungen) die Bewaldung dem Menschen hatte weichen müssen, und wenn dieser Vorgang — wie oben ausgeführt — zwischen dem Río Maule und der Frontera als eine mit der spanischen Eroberung einsetzende, relativ langsame und stetige Entwicklung in historischer Zeit angenommen werden kann, so setzte 1850 vom Bío Bío ab nach Süden bis zum Golf von Reloncaví im Gegensatz dazu eine Waldrodung größten Stils ein. Angesichts ihres Ausmaßes, ihrer Geschwindigkeit und der angewandten Methoden muß man von einer regelrechten Waldvernichtung sprechen. Wird einmal eine Waldgeschichte Chiles geschrieben, so werden diese hundert Jahre von 1850 bis heute in ihr die große chilenische Waldrodungsperiode darstellen.

Bei oberflächlicher Beobachtung könnte man das Gebiet des sommergrünen Laubwaldes etwa mit dem europäischen Castanetum MAYR's vergleichen. Jedoch dürfen in Chile derartige Vergleiche mit europäischen Gebieten entsprechender geographischer Breiten oder mit Begriffen europäischer Klimaeinteilung nur unter großer Zurückhaltung angestellt werden. Zwei Dinge sind hier in besonderer und andersartiger Weise bestimmend für das Klima und dementsprechend für Zusammensetzung und Ausdehnung der verschiedenen Vegetationsgebiete. Einmal der der chilenischen Küste von Süd nach Nord folgende kalte Humboldtstrom, der die thermische Wirkung der geographischen Breite in nach Norden hin steigendem und kontinent-einwärts fallendem Maße abschwächt. Ferner die ausgeprägte orographische Gliederung, die in ihren Hauptzügen — Küstenkordillere, Mitteltal und Hauptkordillere — senkrecht zur geographischen Breite verläuft. Zwar wird die temperaturabschwächende Tendenz des Humboldtstromes auf der chilenischen Seite der Anden (im Gegensatz zur argentinischen Seite) durch dieses Relief begünstigt, aber dieser Trend zu relativer klimatischer Einheitlichkeit in diesem streng von Nord nach Süd verlaufenden Land wird sowohl durch die starken Höhenunterschiede als auch durch die von den Nord-Südgebirgszügen be-

wirkte starke Unterschiedlichkeit der Niederschlagsmengen auf relativ kleinem Raum aufgelöst in klimatische Vielgestaltigkeit.

Während so die kartographische Bestimmung der Vegetationsgebietsgrenzen, die man sich natürlich sowieso nicht als scharfe Grenzen denken darf, im chilenischen Längstal leicht überschaubaren Verhältnissen gegenübersteht, stößt diese insbesondere in der Hauptkordillere Südchiles auf Schwierigkeiten.

Bestimmend für den sommergrünen Laubwald sind die beiden laubabwerfenden *Nothofagus*-Arten Roble (*Nothofagus obliqua*) und Raulí (*Nothofagus procera*), sowie die immergrünen Baumarten Lingue (*Persea lingue*) und Laurel (*Laurelia aromatica*). Gerade diese vier Baumarten gehören nun aber mit zu den auf dem Markt gesuchtesten Hölzern Chiles, und sie dürften in der sommergrünen Laubwaldzone schätzungsweise mit mehr als 50 % am jährlichen Nutzholzaufkommen beteiligt sein (Roble mit mehr als 30 %, Raulí mit etwa 12 %, Laurel mit 10 % und Lingue mit 2 %). Damit ist auch schon ein Hinweis gegeben auf die morphologische Ausformung oder mit anderen Worten auf die durchschnittliche Nutzholztüchtigkeit der wesentlichsten Baumarten des sommergrünen Laubwaldes. Schon der okulare Eindruck bestätigt, daß die durchschnittliche nutzbare Schaftmasse je ha in diesem Vegetationsgebiet — besonders in den Uebergangszonen zum immergrünen Regenwald — die höchste aller natürlichen Waldpflanzengemeinschaften Chiles ist. Besonders im Jugendalter zeigen alle wesentlichen Baumarten geotropes und monocormisches Wachstum, und die nutzholztüchtigen astreinen Schaftholzlängen liegen daher häufig zwischen zwölf und zwanzig Metern (Abb. 5, 6 und 7).

Bezeichnend für diesen Vegetationsgürtel ist ferner eine Höhengliederung der Baumarten im andinen Teil des Gebietes. Während sich in den tieferen Lagen der Andentäler der immergrüne Regenwaldtyp (oder auch vielfach „valdivianischer Wald“ genannt) in seiner horizontalen Erstreckung zungenartig nach Norden noch etwa bis zur Höhe des Lago Villarrica erstreckt, legt sich darüber in den höheren Lagen ein Laubmischwaldgürtel, der im wesentlichen aus den Baumarten Coigüe, Roble und Raulí

besteht und in dem typische Vertreter des immergrünen Regenwaldes wie *Eucryphia cordifolia*, *Weinmannia trichosperma* usw. sowie dessen Reichhaltigkeit an Epiphyten, Lianen, Schling- und Kletterpflanzen fehlen.

Dieser Laubmischwaldgürtel springt seinerseits in seiner horizontalen Erstreckung zungenartig nach Süden bis etwa zu den Cerros de Lilpeda vor. Mit zunehmender Höhe bleibt dann die *Nothofagus obliqua* zurück, und die *Nothofagus procera* gewinnt an Gewicht und bildet teilweise fast reine Bestände. Dann ist es schließlich *Nothofagus Dombeyi*, die vorherrschend wird und unterhalb des höchstgelegenen Hochwaldgürtels — des Araukariengürtels — ebenfalls manchmal fast reine Bestände bildet. Zuweilen schieben sich zwischen die *Nothofagus Dombeyi* und den Araukariengürtel noch Reinbestände aus *Nothofagus pumilio*.

Wenn auch in wechselnder Form, d. h. in Mischung oder in Reinbeständen (Abb. 8 und 9), so wird doch immer der „andine“ Grenzwald von der Araukarie (von ihr in erster Linie auf allen Nord-, Nordwest- und Nordostexpositionen (Abb. 12)), der *Nothofagus antarctica* und der *Nothofagus pumilio* gebildet, wobei jedoch für die Araukarie etwa westlich des Panguipulli-Sees die chilenische Südgrenze ihres Verbreitungsgebietes liegt. Der oft auffallend scharfe und lineare Uebergang vom hochstämmigen Lenga- oder Araukarienbestand in Knieholzvegetation (Abb. 10, 11, 12) fällt meines Erachtens weitgehend mit der mittleren sommerzeitlichen Schneegrenze zusammen. Die alpine Waldgrenzzone vom noch geschlossenen hochstämmigen Bestand über die letzten nach oben vorgeschobenen Vorposten der „Wetterfichten“ bis zur alpinen Knieholzvegetation im winterkalten Klima der gemäßigten Breiten ist dagegen wesentlich breiter und viel mehr auseinandergezogen. Während man es hier mit einer Wald- und Baumgrenzzone zu tun hat, handelt es sich bei der „andinen“ Waldgrenze des südlichen Chile sowohl beim Uebergang vom hochstämmigen geschlossenen Bestand in das Knieholz, als auch beim Aufhören der Knieholzvegetation meist um ausgeprägte Grenzlinien, die in ihrem zunächst durch die geographische Breite bestimmten absoluten Höhenverlauf natür-

lich durch die örtlichen Klimaunterschiede (Geländeausformung und Exposition) variiert werden. Dieser ins Auge fallende Unterschied zwischen alpinen und „andinen“ Waldgrenze (im südlichen Chile) dürfte ausschließlich im Unterschied der Klimata begründet sein. Der im südlichen Chile sehr viel geringer ausgeprägte Jahreszeitenwechsel setzt der an die Existenzgrenze herandrängenden, perennierenden und verholzenden Vegetation im wesentlichen nur ein Hindernis entgegen, nämlich das der in die Vegetationszeit hineinreichenden ständigen Schneedecke. Dem sehr viel schwächer ausgeprägten Jahreszeitenwechsel entspricht der wesentlich geringere Arealunterschied zwischen sommerlicher und winterlicher Schneegrenze. Die Vorfeldzone, in der in den Hochgebirgen unserer Breiten nach schneefreier Sommerzeit die Baumvegetation mit den klimatischen Unbilden des Winters (abnehmende Wärme, langanhaltende tiefe Fröste, Spätfröste, hohe Schneelage, Schneestürme, Schnee-, Eis- und Duftbehang usw.) zu kämpfen hat und die die bestandesbildende Baumvegetation dadurch zur Auflösung zwingt, fehlt daher im südlichen Chile fast vollkommen. Im Gegensatz zur alpinen Waldgrenze scheint hier die „andine“ Waldgrenze nicht das Ergebnis einer Komplexwirkung zahlreicher klimatischer und biologischer Faktoren zu sein. Dem Arealkampf des Waldes wird hier — abgesehen von orographischen und vulkanogenen Hindernissen — nahezu ausschließlich Halt geboten durch die Grenze ständiger Schneelage. Das für die alpine Waldgrenze typische Erscheinungsbild der „Wetterbäume“ fehlt, und wenn daher dort drei Grenzen — Waldgrenze (oder besser Waldbestandsgrenze), Baumgrenze und Krüppelgrenze — unterschieden werden können, so fehlt hier eine von der Waldgrenze überall deutlich unterscheidbare Baumgrenze. Die Vorfeld- oder Kampfzone wird lediglich durch einen im Vergleich zur alpinen Grenze recht schmalen Gürtel aus Knieholzvegetation (*Nothofagus pumilio* und *Nothofagus antarctica*) gebildet. In ihm und in der meist scharf abgesetzten Grenze zum hochstämmigen geschlossenen Bestand dokumentiert sich m. E. am sichtbarsten der thermisch nur wenig ausgeprägte Jahreszeitenwechsel.

Während nun die verschiedenen „andinen“ Grenzwaldtypen (Araukarien-Reinbestände, Lenga-Reinbestände, Mischbestände aus Lenga und Araukarie oder auch etwas tiefer liegende Mischbestände aus Lenga und Coigüe) — sofern sie noch hochstämmige Bestände mit geschlossenem Kronendach darstellen — durchaus den Eindruck in ständigem Gleichgewicht befindlicher Naturwälder machen, kann dies von dem darunter liegenden Naturwaldgürtel in fast allen Gegenden seiner Verbreitung sowohl in Siedlungsnähe als auch vielfach auf völlig abgelegenen Hängen, Steilhängen und Hochlagen tief in der Haupt- oder Küstenkordillere und oft über weite Flächen hinweg nicht gesagt werden — mindestens nicht mit Sicherheit. Im ersten Fall ist das für den Naturwald gemäßigter und niederschlagsreicher Zonen typische Bild zu beobachten, daß das geschlossene Kronendach nur an den Stellen durch Lücken unterbrochen ist, wo eines oder mehrere Bestandeglieder durch physischen Tod zusammengebrochen sind. Sofort ist die in diesen Lücken aufkommende Naturverjüngung bestrebt, den Bestandesschluß wieder herzustellen (Abb. 13). Im zweiten Falle dagegen bilden die herrschenden Stämme, seien es Coigüe, Roble oder Raulí, — wie schon gesagt nicht grundsätzlich und überall, aber doch an auffallend vielen Stellen und auf großer Fläche — ein nur sehr locker geschlossenes Kronendach, während der Unterstand von einem undurchdringlichen und nahezu lückenlosen Quila-Meer gebildet wird. Die herrschende Stammklasse — und eine andere existiert meist gar nicht — scheint die physische Altersgrenze zum Teil nahezu erreicht zu haben, und in den Kronen ist vielfach schon Zopftrocknis zu erkennen (Abb. 14, 15 und 16).

Um nun zu einer zutreffenden forstwirtschaftlichen Beurteilung und in der Folge zu richtigen forstpolitischen Schlußfolgerungen gelangen zu können, bedürfen die folgenden, besonders im Gebiet des sommergrünen Laubwaldes sich immer wieder stellenden Fragen einer befriedigenden Beantwortung: Sind diese weitständigen Naturwald-Altholzbestände mit ihrem undurchdringlichen Bambusdickicht im Unterstand seit alters

her von Menschenhand unbeeinflusste Wälder? Befinden sich diese Wälder in ihrem natürlichen Gleichgewichtszustand oder stellen sie etwa nur eine Sukzession einer noch im Gange befindlichen Entwicklung dar? Oder pointierter: Wie sind diese naturverjüngungs- und vor allem aber auch forstwirtschaftsfeindlichen, großflächigen Quila-Dickichte unter den mehr oder weniger lichten Altholzschirmen zu erklären? Sind sie das Ergebnis natürlicher Entwicklung oder anthropogener Beeinflussung? Altersuntersuchungen auf Probeflächen könnten vielleicht Hinweise geben. Wegen der technisch schwierigen Durchführung und wegen Zeitmangels konnten sie in genügendem Umfang nicht durchgeführt werden.

Das Problem der Quila

Um nun aber einer Lösung des Quila-Problems auf andere Weise näher zu kommen, ist es an dieser Stelle notwendig, noch einmal und ausführlich auf das in Chile umstrittene und noch nicht zweifelsfrei gelöste Problem der chilenischen Waldgeschichte und in diesem Zusammenhang besonders auf die Arbeit BERNINGERS (7) einzugehen.

BERNINGER (7) sagt in seinen Schlußfolgerungen:

„Diese Uebereinstimmung in den großen Wesenszügen der Landschaftsverteilung berechtigt uns, sowohl die Anschauung abzulehnen, nach der Südkile ein ehemals fast vollständig vom Urwald überzogenes Land gewesen wäre, als auch diejenige, die zur Zeit der Eroberung eine wesentlich größere Ausdehnung des offenen Landes und bis zum Beginn der Kolonisation eine erhebliche Zunahme der Bewaldung annimmt.“

Zwar widerspricht er sich selbst bis zu einem gewissen Grade, wenn er am Schluß sagt:

„In den Gebieten mit extrem ozeanischem Klimacharakter, in denen der ozeanische Regenwald herrscht, trat nach dem Rückgang der Bevölkerung eine weitgehende Bestockung der offenen Flächen ein“

(„erhebliche“ und „weitgehende“ vom Verfasser gesperrt); aber wenn es um die Frage der Entvölkerung und damit um die einzig mögliche Erklärung und Begründung für die vielfach behauptete „invasión del bosque“ im Gebiet südlich des Bío Bío bis Puerto Montt in der Zeit zwischen der Eroberung und der

Kolonisation geht, gesellt sich BERNINGER zu den Zweiflern an einer zu Beginn der spanischen Eroberung — von zahlreichen Autoren angenommenen — starken indianischen Bevölkerung und hält die Angaben der spanischen Konquistadoren über die indianischen Kriegsverluste zum Teil für gewaltig übertrieben.

Nun wird man die Neigung zu Uebertreibungen in der Kriegsberichterstattung — damals so wenig wie heute — nicht von der Hand weisen können, aber gerade im südlichen Chile darf lediglich aus der Kriegsberichterstattung — mit oder ohne Inrechnungstellung eines Uebertreibungsfaktors — kein direkter Schluß auf eine vermutliche Besiedlungsdichte gezogen werden. Hier in Chile stießen nämlich die Spanier bekanntlich nicht wie in Mittelamerika oder in Peru auf eine Bevölkerung mit einer höheren staatlichen Ordnung, sondern auf ein Volk, dessen „Organisation“ nur bis zur Familie, höchstens bis zum Clan reichte. Während im Norden die Eroberung der straff organisierten Reiche mit dem Sturz oder der Vernichtung des Herrschers oder der herrschenden Klasse praktisch beendet war, löste sich die Eroberung Südchiles in einen endlosen Kleinkampf auf, und jeder eingerichtete Stützpunkt mußte gegen immer wieder neue Angriffe und Ueberfälle ständig verteidigt werden. Vielleicht war es gerade dieser einerseits verlustreiche und andererseits wenig erfolgreiche (wenn man mit den Eroberungszügen in Mittel- und Nordwestamerika vergleicht) Kampf, der zu solchen Uebertreibungen der Kriegsberichterstattung, wie sie in den angegebenen Zahlen über die indianischen Gegner oder in der Schilderung der „paradiesischen“ Landschaft erobelter Gebiete zum Ausdruck kommen, verleitete. Es muß in dieser Hinsicht ohne Zweifel mit einem ausgeprägten „Konkurrenzneid“ unter den verschiedenen Konquistadoren gerechnet werden, der sich eben darin äußerte, daß man sich gegenseitig in der Berichterstattung geradezu überboten hat. Aber daraus in der einen oder anderen Richtung Schlüsse auf die Besiedlungsdichte und weiter auf die Verteilung von Wald und offener Landschaft zu ziehen, dürfte zu unsicher und daher zur Lösung der gestellten Fragen nicht möglich sein.

Dagegen erscheinen andere Angaben und Tatsachen für das zu untersuchende Problem wesentlich aufschlußreicher:

1. Die indianische Bevölkerung Südechiles hatte — wie schon gesagt — keine höhere staatliche Ordnung. Lediglich ein Zusammenhang innerhalb der Sippen scheint bestanden zu haben. Aber auch dieser kann nur lose gewesen sein, da es bei den Araukanern keine ausgesprochenen dörflichen Gemeinschaftssiedlungen gab und bis heute noch nicht gibt.
2. Privat- oder Gemeineigentum an Grund und Boden war ganz offensichtlich nicht bekannt, wenn auch jede Sippe oder Horde einen bestimmten aber nicht abgegrenzten Raum für gewisse Zeit beherrscht haben mag.
3. An Feldfrüchten wurden schon vor dem Eintreffen der Spanier Mais, Mango, Kartoffeln, Ají und eine Bohne angebaut. Der Pflug war unbekannt. Der Boden wurde nur mit dem Grabstock bearbeitet.
4. Das einzige Nutztier war das Chilihueque (wahrscheinlich das gezähmte Guanaco), das jedoch im Gebiet zwischen dem 36. und 42. Breitengrad nicht sehr häufig gewesen zu sein scheint.
5. Bei Rodungen, Wegebauten und anderen Erdarbeiten sind immer wieder an vorher nachweislich vom Wald bedeckten Stellen sowohl in der Längssenke und an den Ufern der südchilenischen Seen (z. B. am Llanquihue-See), wie auch in den Andentälern östlich der Seenkette — und dort nicht nur auf den Talsohlen — Funde von Steinwerkzeugen, Topfscherben usw. gemacht worden.

Im folgenden soll versucht werden, diese Feststellungen und ihre mutmaßlichen Auswirkungen auf die Vegetation einer kritischen Würdigung zu unterziehen. Vielleicht lassen sich die verschiedenen gestellten Fragen und aufgetretenen Widersprüche, um die es in der Diskussion über die chilenische Waldgeschichte geht, auf diese Weise eher auflösen:

In einem Klima, das südlich des Bío Bío und von da ab nach Süden in zunehmendem Maße mehr den Wald als den Men-

schen begünstigt, ist es nicht denkbar, daß es dem Menschen beim Fehlen von Weidevieh in größerer Zahl und beim Fehlen des Pfluges gelungen sein sollte, den Wald von den natürlichen Waldstandorten auf größerer Fläche restlos zu entfernen und auf lange Zeit fernzuhalten. Nur ein Angriffsmittel gegen den Wald — zwar das unmittelbar wirkungsvollste, aber im Hinblick auf eine ständige Fernhaltung angesichts der starken Reproduktionskraft der Vegetation in diesem Klima am wenigsten nachhaltige — das Feuer, war zweifellos im Gebrauch. Man wird sogar annehmen dürfen, daß Brand und Feuer geradezu lebensnotwendig waren — einmal im Kampf gegen den Wald und zum andern, um immer wieder in den Genuß einer, wenn auch kurzfristigen, Aschendüngung zu kommen. Wenn man dazuhin noch berücksichtigt, daß das Rad vor der spanischen Eroberung noch nicht bekannt war und es offensichtlich noch nicht feststeht, ob das Chilihueque (so wie das Lama im Hochland von Peru) überhaupt als Tragtier benutzt wurde, es also praktisch kein Transportmittel gab, dann geht man wahrscheinlich nicht fehl, wenn man sich den araukanischen Ackerbauern der präkolumbianischen Zeit nicht als das vorstellt, was man gemeinhin unter „seßhaft“ versteht. Auf jeden Fall dürfte diese Seßhaftigkeit nicht zu vergleichen sein z. B. mit der Seßhaftigkeit des altweltlichen Neolithikers, zu dem zwar deutliche Parallelen gezogen werden können, der aber im übrigen durch die schon vorhandenen Haustiere wie Ziege, Schaf, Schwein und Rind sowie vor allen Dingen aber durch die vom Pflug bestimmte Wirtschaftsweise viel mehr zu einer Seßhaftigkeit — die folgende Formulierung sei im gegebenen Zusammenhang erlaubt — geradezu gezwungen war. (Aber selbst der altweltliche Steinzeitbauer dürfte kaum so seßhaft gewesen sein, daß — wie v. FRAUENDORFER schreibt (19), S. 17- „überhaupt kein Wechsel der Wohnsitze vorgekommen ist“.) „Seßhaftigkeit“ sollte auch bei allgemeinen kulturgeschichtlichen Betrachtungen als ein relativer Begriff gewertet werden. Er umschreibt in verschiedenen Klimazonen, in unterschiedlichen Lebensräumen und für verschiedene Kulturstufen und

Wirtschaftsweisen jeweils im einzelnen voneinander abweichende Tatbestände. Handelt es sich aber um Probleme der Waldgeschichte und in diesem Zusammenhang um die Frage der Vegetationsbeeinflussung durch den Menschen, so spielt das genaue Wissen um Art und Grad der Sesshaftigkeit eine ganz entscheidende Rolle. Wenn daher in allen Angaben und Veröffentlichungen über die chilenische Geschichte der präkolumbianischen Zeit immer wieder und übereinstimmend davon gesprochen wird, daß der Araukaner (mit Ausnahme der nomadisierenden Stämme in der Hochkordillere) schon ein „sesshafter“ Ackerbauer gewesen sei, so ist diese Formulierung allein nicht ausreichend, um eine zuverlässige und verbindliche Vorstellung über die Beeinflussung der Vegetation in damaliger Zeit gewinnen zu können. Ackerbau bedingt eben nicht immer und grundsätzlich die gleiche Sesshaftigkeit, und das, was heute darunter verstanden wird, hat vor allem das von der herrschenden Organisationsform anerkannte und geschützte Privateigentum an Grund und Boden zur Voraussetzung. Die Mayas waren „sesshafte“ Ackerbauern auf unvergleichlich höherer Kulturstufe, und doch gilt es heute nahezu als erwiesen, daß gerade die Technik ihres Ackerbaues, der primitive Grabstockbau, es war, der sie dazu zwang, ganze Städte zu verlassen und an anderer Stelle „sesshaft“ zu werden. Wenn dort in Mittelamerika die dünne Humusdecke und die bei der üblichen Brandrodung anfallende Aschendüngung sich relativ rasch erschöpften, so verläuft auch im südlichen Chile in den meisten Kulturböden nach allgemeinen landwirtschaftlichen Beobachtungen wie SCHWABE (73), S. 179, angibt, die Verarmung an mineralischen und organischen Substanzen überaus rasch. Dies entspricht ausnahmslos unseren eigenen Feststellungen während der ganzen Reise. SCHWABE (73) sagt an anderer Stelle, S. 139:

„Die ursprünglich vorwiegend von immergrünen Wäldern, im kleinen Süden auch von laubabwerfenden Wäldern, beherrschte landwirtschaftliche Nutzfläche neigt in weiten Gebieten zu raschem Verfall ihrer anfangs hohen Fruchtbarkeit und ist vielfach überaus erosionsanfällig.“

Was also sollte gegen die Vorstellung sprechen, daß nicht

auch der präkolumbianische Ackerbauer des südlichen Chile wahrscheinlich im Gegensatz zu seinem nördlich davon im Hartlaubgebiet sitzenden „Kollegen“, wo das Klima umgekehrt statt des Waldes den Menschen begünstigte, in gewissen Zeitabschnitten seinen Standort gewechselt hat, um an neuen Stellen im Walde zu brennen und auf dem frisch mit Asche gedüngten Boden von neuem das Feld zu bestellen, daß er also eine dem Wanderhackbau entsprechende Art von Wandergrabstockbau getrieben hat? Daß er dazu nicht auch schon die für das Abbrennen der bodennutzungsfeindlichen Quila besonders günstige Situation nach ihrer — zwar nur in größeren Intervallen eintretenden — Fruktifikation (nach der diese geschlossen abstirbt und verdorrt) ausgenutzt hat, läßt sich schwerlich vorstellen. Dabei sind dann ohne Zweifel auch damals schon in der Zeit der sommerlichen Trockenheit oftmals Waldbrände größeren und größten Ausmaßes entstanden.

Dieser Auffassung von mehr ziehenden als sesshaften Ackerbauern würde es im übrigen auch viel mehr entsprechen, wenn MARTIN (44) von den Araukanern schreibt:

„Sie säen immer nur kleine Felder für den eigenen Bedarf auf Stellen, welche sie sich im Walde aussuchen.“

Wenn also aus den spanischen Berichten über die Eroberungszüge südlich des Bío Bío so häufig von „dichter Besiedlung“ gesprochen wird, so darf dies weder auf der einen Seite zu einer Ueberschätzung der „offenen Landschaft“ und der damaligen Bevölkerungsziffer, noch aber auch auf der anderen Seite zu einer Unterschätzung der Beeinflussung der Vegetation in den von den spanischen Zügen nicht berührten Gebieten (so z.B. auch in den hinter der Seenkette gelegenen Andentälern) führen. Einmal muß man — wie schon gesagt — die Möglichkeit einer Uebertreibung der Kriegsberichterstattung auch bei den Schilderungen über eine „reiche Besiedlung“ und über „zahlreiche, blühende Felder“ (man wollte doch ein reiches und fruchtbares Land erobern) stark in Betracht ziehen und zum anderen jedoch bedenken, daß es sich bei den spanischen Eroberungszügen nach dem Süden

keineswegs um einen frontalen Eroberungskrieg gehandelt hat. Der Süden wurde durchschnitten, aber nicht aufgerollt, das Land wurde nicht besetzt, sondern die Eroberer konnten sich nur in befestigten Stützpunkten einige wenige Jahrzehnte lang gegen eine fortwährende feindliche Umwelt gerade noch halten, und alles, was also rechts und links neben den „Vormarschstraßen“ und außerhalb einer gewissen, sicher sehr beschränkten Reichweite der „Stützpunkte“ (d. h. der spanischen sogenannten Stadtgründungen) lag, entzog sich ganz ohne Zweifel einer zuverlässigen Kenntnis durch die Spanier. Daß es sich hier nicht ausschließlich um unbesiedelte Urwaldgebiete im Gegensatz zu den nach den Berichten der Eroberer angeblich so dicht besiedelten Strecken entlang der „Vormarschstraße“ gehandelt haben kann, muß man schon allein aus der Tatsache schließen, daß es den Indianern schon kurze Zeit nach den für sie verlustreichen Eroberungskämpfen gelungen ist, die Spanier zur Aufgabe der meisten Stützpunkte und damit praktisch des ganzen Südens zu zwingen. Irgendwoher mußten ja die indianischen „Ersatzmannschaften“ kommen, nachdem die erste Garnitur verbraucht war.

Forstlich interessant und wichtig ist nun die folgende Aussage, die man wohl auf Grund der obigen Ausführungen (und daher war dieser Exkurs auf das Gebiet der Kulturgeographie nicht zu umgehen) treffen kann: Ein Einfluß des Menschen auf den Wald im südlichen Chile — besonders im Gebiet des sommergrünen Laubwaldes, aber nicht nur in der Längssenke, sondern auch in den Andentälern und zum Teil sogar in dem Höhenmischwaldgürtel unterhalb des andinen Verbreitungsgebietes der Araukarie — vor der Zeit der spanischen Eroberung dürfte in stärkerem Ausmaße und auf größerer Fläche stattgefunden haben, als man gemeinhin bisher anzunehmen geneigt war. Weder war dazu eine besonders hohe Siedlungsdichte einer seßhaften Bevölkerung über das ganze Land hinweg Voraussetzung, noch darf man sich als Folge dieser Beeinflussung der Vegetation das Vorhandensein großer

offener Landschaften (abgesehen von den natürlichen Coiron-Steppenflächen) in ausschließlichem Sinne vorstellen. Vielmehr werden kleinere und größere Lichtungen — verlassene, brachliegende oder bearbeitete Anbauflächen — in ständigem Wechsel mit geschlossenem Wald, mal mehr, mal weniger vollständig abgebrannten Flächen und solchen, die schon wieder mit sekundärer Vegetation bestanden waren, gestanden haben. Zwar wird man nicht gleich und überall von einer „Parklandschaft“ sprechen können, wie MEYER RUSCA (50) dies tut, aber er hat nach unserem Eindruck sicher recht, soweit er dem Feuer, der damaligen Hauptwaffe des indianischen Bewohners im Kampf gegen den Wald, die entscheidende und die Vegetation in großem Ausmaß beeinflussende Rolle zuschreibt. Sicher hat das Feuer damals schon — nicht anders wie heute noch — weit über den „Bedarf“ hinaus in den Wald eingegriffen und dann dort, wo keine agrarische Bodennutzung nachfolgte, oft auf weiten Flächen zunächst einen buschartigen Sekundärwuchs entstehen lassen.

Wenn also BERNINGER (7), um es noch einmal zu wiederholen, „die Anschauung, die zur Zeit der Eroberung eine wesentlich größere Ausdehnung des offenen Landes und bis zum Beginn der Kolonisation eine erhebliche Zunahme der Bewaldung annimmt“, ablehnt, so kann ihm hier in gewissem Sinne nicht ganz gefolgt werden. Die Verneinung einer wesentlich größeren Ausdehnung des offenen Landes in der präkolumbianischen Zeit — sofern man darunter in enger Auslegung ständig vom Walde, sei es aus natürlichen oder anthropogenen Gründen, entblößtes Gelände versteht — schließt nicht aus, daß damals schon durch den Menschen ein — vielleicht weniger für das Landschaftsbild im Großen — aber auf jeden Fall auf die ungehemmte Entwicklung der Vegetation nachhaltiger Einfluß auf den Wald und zwar in recht spürbarem Maße und insgesamt gesehen auf großer Fläche ausgeübt worden ist. Und es ist daher in gewissem Gegensatz zu BERNINGER mit Sicherheit anzunehmen, daß der Wald nach der spanischen Eroberung bis zum Beginn der Kolonisation die

ständig in ihn mit dem im niederschlagsreichen und die Vegetation außerordentlich begünstigenden Klima des südlichen Chile für eine nachhaltige Offenhaltung der Landschaft natürlich nicht ausreichenden Mittel des Feuers geschlagenen Lücken im Laufe der Zeit wieder geschlossen hat.

Dieser Vorgang einer Bewaldungszunahme, oder vielleicht richtiger gesagt, eines zunehmenden Nachlassens der Einwirkung auf den Wald durch den Menschen findet zweifellos eine wesentliche Begründung in dem unbestrittenen Rückgang der Bevölkerungszahl im gesamten indianischen Gebiet südlich des Bío Bío in dem fraglichen Zeitraum von knapp 300 Jahren. Sehr umstritten ist allerdings die Schätzung der Bevölkerungsziffer in diesem Gebiet bei Beginn der spanischen Eroberung und damit natürlich die effektive Höhe dieses Rückganges im Verlaufe von drei Jahrhunderten. Diese letztere mit genügender Sicherheit zu kennen, wäre aber von Wichtigkeit, wenn man bei sonst gleichen Voraussetzungen lediglich ihr die Ursache an der Wiederbewaldung einer vorher durch menschliche Beeinflussung vom Walde freigehaltenen offenen Landschaft zuschreiben wollte. So etwa sieht BERNINGER (7) die kulturgeographische Problemstellung. Genau so wenig wie aber nach unserer Auffassung und nach unserem Eindruck auf der einen Seite die Bevölkerungsziffer über dem Schwellwert gelegen haben muß, von dem ab eine ständige Freihaltung der offenen Landschaft vom Walde gesichert war, um nicht auf der anderen Seite trotzdem eine durch eine Art Wandergrabstock- oder Wanderhackbau bedingte, auf großer Fläche und in starkem Maße stattgefundene Beeinflussung der Vegetation erklärlich machen zu lassen, genau so wenig muß alleine ein Bevölkerungsrückgang von einem in diesem Fall erforderlichen recht erheblichen — und vielleicht mit Recht anzweifelbaren — Ausmaß der maßgebliche Faktor gewesen sein, der zu einer ständigen Verminderung der Vegetationsbeeinflussung geführt hat.

Die Berührung mit den Spaniern hat der indianischen Bevölkerung nicht nur hohe Menschenverluste durch die fort-

währenden blutigen Kämpfe und durch die eingeschleppten Epidemien, sondern gleichzeitig auch für ihre Wirtschaft einige „umwälzende Neuerungen“ gebracht.

Da war einmal das Pferd, an das sie sich am schnellsten gewöhnten und das für sie schon nach erstaunlich kurzer Zeit völlig unentbehrlich geworden war. Es setzte sie „plötzlich“ in Stand, größere Strecken schnell zu überwinden. Weiter das Rind, das ebenfalls schon bald für die Indianer von großer Bedeutung gewesen sein muß. Auch das Schaf hat das nicht sehr häufige Chilihueque sicher sehr schnell verdrängt und seinen Platz als Rohstofflieferant für die Bekleidung, aber auch für Sattel- und Feldecken usw. in sicher viel nachhaltigerem Umfang angenommen.

Noch entscheidender für eine mehr und mehr sich ändernde Wirtschaft der eingeborenen Bevölkerung dürften sich jedoch die Nutzpflanzen ausgewirkt haben, die von den Spaniern offensichtlich ebenfalls sehr schnell übernommen wurden. An erster Stelle ist hier der Weizen zu nennen, aber auch Hirse und Gerste (?) wurden offenbar angebaut, denn in dem von GASPAR BARLAEUS im Jahre 1647 veröffentlichten Werk „Casparis Barlaei rerum per doctennium in Brasilia et alibi nuper gestarum historia“ heißt es (Seite 262—272) in der Beschreibung über Chile (eine spanische Uebersetzung von Prof. Dr. CARLOS HENCKEL ist in der Revista Geográfica de Chile Nr. 6 Jahrgang 1952 erschienen) von den „unabhängigen“, also außerhalb des spanischen Machtbereiches lebenden Eingeborenen („los indígenas independientes“):

„Sie trinken wenig Wasser, mischen es mit Mehl aus Hirse, Weizen oder Gerste, ähnlich unserem Bier.“ („Beben poca agua, mezclándola con harina de mijo, trigo o cebada (wobei unter „cebada“ allerdings auch der Mango verstanden werden könnte), parecida a nuestra cerveza“).

Auch der Apfelbaum scheint sich mit relativ großer Geschwindigkeit ausgedehnt zu haben, und so erwähnt GASPAR BARLAEUS schon in seinem Bericht über die unabhängigen Indianer etwas weiter unten:

„Sie bereiten mit mehr oder weniger der gleichen Methode ein Getränk aus gekauten Äpfeln, um, wie sie glauben, eine stärkere Erhitzung (des Blutes) zu erhalten.“ („Preparan más o menos del mismo modo, una bebida de manzanas masticadas para obtener, como creen, un calentamiento más fuerte“).

Im Jahre 1828 — also knapp 200 Jahre später — schreibt dann POEPPIG (62) über die Gegend von Antuco:

„Eigenthümlich sind in diesen Strichen noch die Wälder aus wildgewordenen Äpfel- und Birnbäumen, die in einem langen Streifen am Fuß der Anden hinlaufen, und, wie die Indianer sagen, bis in die Gegend von Villarrica sich erstrecken.“

Auch im Calle-Calle-Tal fielen nach 1850 den Reisenden die zahlreichen verwilderten Apfelbäume auf, wie BERNINGER (7) schreibt (Seite 89). Die aber für die Wirtschaft der ackerbautreibenden Indianer fraglos umwälzendste Neuerung, die die Spanier mitbrachten, wird wohl der Pflug gewesen sein. Wieder ist schon bei GASPAR BARLAEUS zu lesen:

„Anfang Oktober bestellen sie die Saaten, in dieser Zeit vereinigen sich 10 oder 20 Familien zu einer Arbeitsgemeinschaft, sie pflügen, eggen und säen die Felder.“ („En el comienzo de octubre hacen las sementarias, tiempo en que diez o veinte familias de una misma región se reúnen en una sociedad de trabajo, aran, desterronan y siembran los campos“).

Der Schluß liegt nahe, daß, obwohl auf der einen Seite die ständigen Kämpfe mit den Spaniern zu einem fortwährenden Aderlaß führten, auf der anderen Seite hinsichtlich der Nahrungsbeschaffung die Berührung mit ihnen im Laufe der drei Jahrhunderte den Kampf ums Dasein mehr und mehr erleichtert hat. Mehr und mehr wurde der Indianer unabhängiger von den wilden Früchten, Knollen und Krautpflanzen des Landes, und wenn man auch nicht gerade von einer „Erhöhung des Lebensstandards“ sprechen mag, so hat sich doch im Laufe dieser dreihundert Jahre eine grundlegende Wandlung der Lebensweise vollzogen. Oekonomisch ausgedrückt bedeutet dieser Wandel, daß in zunehmendem Maße die für die Existenz je Kopf der Bevölkerung notwendigen Lebensmittel auf kleinerer Fläche erzeugt werden konnten. Warum sollte das nicht nun auch gleichzeitig zu einer zunehmenden Konzentration der Besiedlung auf die Gebiete, die für die gewandelte Wirtschaftsweise

am geeignetsten waren und damit dann allmählich zu einer nachhaltigeren Sesshaftigkeit geführt haben (die oben zitierte Stelle von GASPAR BARLAEUS, wo es heißt, daß sich 10 oder 20 Familien zu einer Arbeitsgemeinschaft zur Feldbestellung zusammenschließen, könnte schon direkt in diesem Sinne ausgelegt werden)?

In diesem Zusammenhang dürfte auch der Sog nicht zu unterschätzen sein, der durch die Frontera und alle anderen Berührungsstellen mit den Spaniern nicht nur in Zeiten der kriegerischen Auseinandersetzung infolge der entstandenen Menschenverluste, sondern auch in den Intervallen der Kampfesruhe durch den dann zwischen den beiden Parteien einsetzenden zum Teil lebhaften Handel hervorgerufen wurde. Zahlreiche Quellen berichten von diesem Handel, und POEPPIG (62) spricht davon an mehreren Stellen.

Auszunehmen sind natürlich von solchen Vorgängen diejenigen Stämme, die ständig Nomaden geblieben sind, wie zum Beispiel die Pehuenches, die aber zu Beginn des 19. Jahrhunderts offensichtlich — wenigstens auf chilenischem Gebiet — nur in dem Raum der Hochkordillere etwa zwischen der Laguna del Laja und dem Ursprung des Bío-Bío anzunehmen sind. Hier in diesem Raum ist vielleicht sogar im Gegenteil seit der spanischen Eroberung und bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts eine Zunahme der Beeinflussung der Vegetation durch die Beweidung der Wälder anzunehmen, denn, wenn POEPPIG auch hier richtig unterrichtet, dann waren die Pehuenches im Laufe der sog. Kolonialzeit „Besitzer großer Herden, die weit umherziehen mußten, um neue Weiden aufzusuchen“ geworden. Nicht zurückzuführen auf einen Rückgang der Bevölkerungsziffer oder auf einen Wechsel des Siedlungsraumes wegen der Aenderungen der Wirtschaftsbedingungen dürfte vielleicht auch der verlassene Siedlungsraum am Llanquihue-See sein. Hier könnte manches darauf hindeuten, daß es die Folgen der Ausbrüche der Vulkane Osorno und Calbuco waren, die die Eingeborenen einst zur Aufgabe der ganzen Landschaft veranlaßt haben (Llanquihue = untergetauchter Ort!).

Im großen und ganzen wird man also zusammenfassend sagen können, daß neben einem, nicht als Tatsache, sondern nur seiner Höhe nach unsicheren Rückgang der Bevölkerungsziffer auch die nach der spanischen Eroberung eingetretene Aenderung der Wirtschaftsweise und der Sog, den die Frontera ausübte, die Ursache dafür waren, daß an zahlreichen Stellen südlich der Frontera ehemalige Siedlungsräume verlassen wurden und damit auf weiten Flächen eine Beeinflussung der Vegetation bis zum Beginn der Kolonisation zunehmend nachgelassen und schließlich ganz aufgehört hat. Wie anders sollten sonst die Funde von Steinwerkzeugen, die allenthalben in der Längssenke, im Seengebiet nördlich des Llanquihue-Sees, aber auch tief in den Andentälern, wie zum Beispiel im Fundo Trafún östlich vom Lago Calafquén oder östlich vom Lago Ranco in den heutigen Naturwäldern gemacht wurden, eine schlüssige Erklärung finden? (Nach mündlichen und brieflichen Mitteilungen von Ingenieur WILLI MITTAK werden z. B. solche Steinbeile in Trafún nur wenig unterhalb der Erdoberfläche gefunden. Jedenfalls immer oberhalb der dort weitverbreiteten vulkanischen rotgelben Erdschicht. Die Fundorte sind ihrer Lage nach sehr verschieden, und oft findet man Siedlungsreste auf Anhöhen, aber sehr oft natürlich in den Talsohlen. Die Höhen der Fundorte liegen zwischen 100 und 600 (!) m über der Meereshöhe.)

Könnte nun aber nicht hierin der Schlüssel zur Erklärung der so häufig anzutreffenden weitständigen, von einem dichten Quila-Meer unterstellten Waldflächen, von denen zu Beginn des Abschnittes die Rede war, und zur Beantwortung der oben gestellten Fragen zu suchen sein?

Vom westlichen Randgebiet des Llanquihue-Sees wissen wir zuverlässig, daß dieser Raum zur Zeit der spanischen Eroberung von Indianern stark besiedelt gewesen sein muß. Darüber berichtet nicht nur ALONSO DE ERCILLA, der Begleiter Pedro de Valdivias, in seiner „Araucana“ (auf seinem 1549 begonnenen Zug nach Süden hat Pedro de Valdivia im Frühjahr 1552 den Llan-

quihue-See erstmals entdeckt), sondern davon zeugen auch die zahlreichen Funde von Tonscherben und Gerätschaften, die immer wieder beim Pflügen der inzwischen zum allergrößten Teil entwaldeten Landschaft gemacht werden. Wir sind aber auch darüber unterrichtet — und das ist das für das angeschnittene Problem am meisten Interessierende — wie die Vegetation dieser Seerandlandschaft (vergl. Abb. 17) rund 300 Jahre später zur Zeit der Wiederentdeckung im Frühjahr 1842 und zur Zeit ihrer Wiederbesiedlung ausgesehen hat. So schreibt BERNHARD EUNOM PHILIPPI in seinem Bericht über seine Entdeckungsreise zum Llanquihue-See (veröffentlicht in „100 Jahre deutsche Siedlung in der Provinz Llanquihue“, Festschrift, Verlag Condor, Santiago de Chile, Seite 35):

„Das Unterholz, namentlich die Quilas (Rohrarten), macht die Waldung beinahe undurchdringlich, und charakteristisch ist es, wie die Chiloten (die Bewohner der Insel Chiloé; Anmerkung des Verf.) sich einen Weg zu ihren „Minen“ (mit minas = *Minen* bezeichneten die Chiloten die Alercales, d. h. die Bestände der *Fitzroya patagonica*, da das Holz der *Alerce* wegen seines Wertes für sie gleichbedeutend mit dem damaligen Silbergeld war; Anmerkung des Verf.; Quelle ebenda) geschaffen haben. Sie haben nämlich Bäume gefällt, die durch ihre Last beim Fallen das Unterholz und besonders die Quilas niedergedrückt haben und gehen nun durch einen langen Stab gestützt auf diesen Stämmen.“

Und weiter schreibt er (schätzungsweise noch gut drei Wegstunden vom See entfernt):

„Nachdem wir uns in der Hoffnung, noch diesen Abend den See zu erreichen, durch ein engverwachsenes Rohrgebüsch hindurchgearbeitet, trafen wir auf... usw.“ Von der Stelle aus, an der er den See erreicht hatte (man vermutet an der Mündung des Río Pescado) beschreibt er das Seeufer als „in allen Richtungen bewachsen.“

PHILIPPI ist dann im Westen um den See herum marschiert — nach seiner eigenen Kartenskizze vermutlich bis in die Bucht von Frutillar. Obwohl nach seinen Kartensignaturen das ganze Seeufer auf diesem Wege mit „monte de palos altos“, also mit hochstämmigem Urwald bestockt war, spricht er immer wieder vom dichten Quila-Gebüsch, das ihm das Vordringen erschwerte. So heißt es z. B.:

„Da wir auf dieser Seite unseren Weg nicht fortführen konnten (wegen eines Abgrundes; Anmerkung des Verf.), kehrten wir um,

bahnten uns mühsam durch die Quila einen Pfad und stiegen nach einer halben Stunde wieder nach dem Ufer hinab.“

Und später (nördlich der Ausmündung des Río Maullín,) schreibt er:

„Das Land war mit Quila dicht bewachsen, so daß wir uns streckenweise auf den undurchdringlichen Verzweigungen der Äste rutschend fortbewegten.“ Oder weiter: „Überall fanden wir keinen anderen Strauch als dieselbe dichte Quila.“

Ganz der Beschreibung von BERNHARD EUNOM PHILIPPI entsprechend berichtet der Sohn eines Siedlers von Frutillar von den ersten Siedlungsjahren (Frutillar wurde im Jahr 1856 erstmals besiedelt):

„Mein Vater, Guillermo Kaschel, und sein Nachbar, Teodoro Niklitschek, wohnten nur etwa 300 Meter voneinander entfernt, doch besaßen die beiden Höfe keinen direkten Verbindungsweg; denn wie eine grüne undurchdringliche Mauer stand der Wald dazwischen. — Da beschloßen die Nachbarsfrauen, sich einen Verbindungspfad zu schaffen. Mit dem Buschmesser schlugen sie sich eine Gasse durch die bambusartige Quila. Nur durch ständiges Zurufen von beiden Seiten her konnte die Richtung beibehalten und das Werk glücklich vollendet werden.“

Diese Beschreibungen der damaligen Vegetation am Llanquihue-See lassen nun aber ein Bild erstehen, genau dem Urwaldbestandesbild entsprechend, das Ausgangspunkt für unsere Problemstellung gewesen ist: Die herrschenden Stämme bilden ein mehr oder weniger locker geschlossenes Kronendach, während der Unterstand von einem undurchdringlichen und nahezu lückenlosen Quila-Meer gebildet wird. Der Schluß, daß ein derartiger Bestandaufbau kein natürlicher ist, sondern die Folgeerscheinung menschlicher Beeinflussung sein muß, liegt auf der Hand.

Ueber die dabei forstlich in erster Linie interessierenden Fragen, ob eine einseitige Bevorzugung der Quila durch die anthropogene Vegetationsbeeinflussung erfolgt und welche Art von Vegetationsbeeinflussung in diesem Falle die ausschlaggebende ist, geben ebenfalls schon zwei ältere Quellen eine direkte, wenn auch nicht voll befriedigende Antwort. R. A. PHILIPPI, ein Bruder von BERNHARD EUNOM PHILIPPI schreibt (Botanische Zeitung 1860, Seite 316):

„Eine vierte Pflanze, welche bisweilen nach einem Waldbrande große Strecken ausschließlich überzieht und wahrhaft undurchdringlich macht, ist die *Chusquea quila* und *Chusquea valdiviensis*.“

Auch POEPPIG (62) äußert sich in diesem Sinne auf Grund seiner Beobachtungen im Antuco-Gebiet (S. 398):

„Nach einem solchen Brande wächst der Wald nicht wieder in hohen Stämmen auf, sondern bringt nur noch dichtes Unterholz hervor, das die einzelnen verschont gebliebenen höheren Stämme verbindet.“

Und kurz danach (Seite 399) schreibt er eingehender:

„In Chile finden sich auf solchen Brandstellen die heftig brennenden Loasen mit aufrechtem oder rankendem Stengelein; ihnen folgen Stauden, deren Samen stachlig sind und allen Gegenständen sich anhängen, Uncinien und viele andere mehr. Kurz nachher faßt der Colligue Fuß, ein baumartiges Gras, das viele Gegenden von Chile so eigenthümlich bezeichnet, wie die Bambusen das wärmere Asien.“

Und weiter unten schreibt er:

„Allein weit größer ist beinahe der Nachtheil, den sie (die Colligue) ihm (dem Chilenen) bringt, wenn sie auf einem neu urbar gemachten Felde einwandert, oder nach der Abbrennung des Urwaldes lebensfähige Wurzeln übrig bleiben.“

Und weiter:

„Kaum gelingt das Ausrotten der Wurzeln irgendwo, denn bleibt von ihr auch nur ein Bruchstück, so bleibt ein Keim für eine neue Brut, die man mit Mühe unaufhörlich zu bekämpfen hat.“

PHILIPPI drückt sich ziemlich vorsichtig aus und spricht von der Quila als einer Pflanze, die bisweilen nach einem Waldbrande große Strecken einnimmt. Das entspricht vielfach auch unseren Beobachtungen. Tatsächlich zeigt die den Bränden nachfolgende Vegetation nicht immer ein einheitliches Bild. Zwar scheint das Auftreten der Quila zu überwiegen, aber an vielen Stellen konnten doch auch auf zusammenhängender Fläche mehr oder weniger geschlossene Naturverjüngungen vor allem aus *Nothofagus Dombeyi* (vergl. Abb. 20), *Nothofagus obliqua* und *Nothofagus procera* beobachtet werden (so zum Beispiel besonders schön auf dem Wege zu den Termas de Tolhuaca, Abb. 18). Beides — Naturverjüngungen und Quila-Bestände — kommt als Folge von Waldbrand in den verschiedensten Höhenlagen und den verschiedensten Expositionen vor. Wahrscheinlich haben Art und Ausmaß einer dem Brand folgenden Beweidung oder Bodenbearbeitung (wenn die zahlreichen ge-

sammelten mündlichen Auskünfte zutreffen) den entscheidenden Einfluß auf die Nachfolgevegetation. Aber auch mehrmalige Wiederholung und der jahreszeitliche Zeitpunkt der Brände sowie die Samenjahre des abgebrannten Bestandes oder diejenigen von Nachbarbestockungen dürften dabei eine nicht unwesentliche Rolle spielen.

Wenn aber ein Zusammenhang zwischen Waldbrand und Ausbreitung der Quila besteht, so hätte dies nicht geringe Konsequenzen auf die Beurteilung des heute sich bietenden Zustandes des Vegetationsgebietes der sommergrünen Laubwälder (auch von Teilen des Vegetationsgebietes der immergrünen Regenwälder).

Damit kommen wir wieder zum Anfang dieses Abschnittes zurück. Eine Betrachtung über den Zustand des sommergrünen Laubwaldgebietes führt zwangsläufig zu der waldbaulichen Problemstellung: Wie können diese Wälder in nachhaltig bewirtschaftbare Wirtschaftswälder überführt werden? Eine wesentliche Voraussetzung zur Lösung ist die Beantwortung der Frage, ob und in welchem Maße diese Wälder schon in früherer Zeit vom Menschen beeinflußt worden sind und inwieweit eine Ausbreitung der „forstwirtschaftsfeindlichen“ Quila damit in kausalem Zusammenhang steht. Je nachdem hat dies aber auch mehr oder weniger starken Ausfluß auf die forstpolitischen Folgerungen und Forderungen. Letzteres aufzuzeigen, darauf kam es bei den oben angestellten Ausführungen im Zusammenhang mit der gegebenen Aufgabe in erster Linie an.

Ein Gesamturteil über den wirtschaftlichen Wert der Naturwaldbestände des eben besprochenen Vegetationsgebietes kann nur von dem jetzt sich bietenden Zustand, d. h. der derzeitigen Bestockung ausgehen. Berücksichtigt man, daß

1. die Naturwälder weithin einen überalterten Eindruck machen und infolgedessen

2. das Faulholzprozent relativ hoch ist (wir schätzen es wesentlich höher als die AMERIKANISCHE FORSTMISSION und zwar im Durchschnitt aller Baumarten auf etwa 40 % der Gesamterdbholzmasse),
3. die Verwendungsmöglichkeiten der Coigüe, deren Anteil am Gesamtholzvorrat mit mindestens 40 % angenommen werden darf und die also mit Abstand die Hauptbaumart darstellt, sehr beschränkt sind, da bis heute noch kein Trocknungsverfahren entwickelt ist, durch das der ungleichmäßige Schwund des Coigüeholzes behoben werden könnte,
4. die noch nicht exploitierten Gebiete sich fast ausschließlich nur noch auf bergige und gebirgige Lagen erstrecken, daher eine Erschließung durch Wege zunehmend schwieriger wird,
5. auch in erschlossenen Gebieten eine Nutzung durch den oft undurchdringlichen Quila-Unterstand sehr erschwert ist,
6. der Mangel einer vielseitigen aufnahmefähigen Holzindustrie im Holzproduktionszentrum und damit das Fehlen eines wirtschaftlichen Anreizes eine weitergehende und damit rationellere Holzausnutzung nicht nur nicht fördern, sondern trotz da und dort vorhandenen guten Willens vielfach gar nicht zulassen,

so kann dieses Gesamturteil nicht allzu günstig ausfallen.

Es würde zweifellos erheblich günstiger sein, wenn der wirtschaftliche Wert der Hauptbaumart Coigüe gesteigert werden könnte, und es ergibt sich daher nebenbei eine weitere forstpolitische Forderung: Durch systematische Versuche ein Verfahren für die Trocknung des Coigüeholzes möglichst schnell zu entwickeln. (Der Anfang hierzu ist glücklicherweise durch die Versuchsstation der Corporación de Fomento in Curaleufu bei Los Lagos gemacht. Eine Vervollkommnung der technischen Apparatur ist jedoch erforderlich.)

Ein Gesamturteil über die forstwirtschaftlichen Möglichkeiten im Naturwaldareal des sommergrünen Laubwaldes wird sich dagegen neben der Berücksichtigung der natürlichen

Wachstumsfaktoren und neben der Beurteilung des zukünftigen Wirtschaftswertes der autochthonen Baumarten weitgehend auch auf eine Kenntnis der chilenischen Waldgeschichte stützen müssen. Im Rahmen der letzteren ist es in erster Linie das oben angeschnittene Quila-Problem, von dessen Auflösung die Frage der forstlichen Möglichkeiten und damit einer zukünftigen forstlichen Behandlung des chilenischen Naturwaldes entscheidend abhängt. Weitere Untersuchungen zur Untermauerung und Bestätigung des oben abgeleiteten und mit einiger Sicherheit vermuteten Zusammenhangs zwischen Ausbreitung der Bambusen und menschlicher Beeinflussung der Vegetation durch Feuer, Bodenbearbeitung und Beweidung gehören also im Katalog der forstpolitischen Forderungen ohne Zweifel mit zu den erstrangigen. Denn die Teile einer forstlichen Gesetzgebung, die sich mit der Nutzungsregelung im Naturwald und mit dem Problem des Waldbrandes auseinanderzusetzen haben, werden von der Lösung des Quila-Problems wesentlich beeinflußt werden. Daß damit gleichzeitig eine Grundfrage des chilenischen Waldbaus gelöst wäre, versteht sich von selbst.

Aber auch wenn man die Bambusfrage bis zu ihrer letzten Klärung noch unberücksichtigt läßt, so kann über die forstwirtschaftlichen Möglichkeiten in diesem Vegetationsgebiet doch schon etwa folgendes gesagt werden:

Im Hinblick darauf, daß

1. die klimatischen Voraussetzungen — insgesamt gesehen — für das Waldwachstum außerordentlich günstig sind,
2. trotz der im gesamten Durchschnitt festzustellenden Ueberalterung der Naturwaldbestände der Durchschnittszuwachs immer noch relativ hoch ist und man daher — und auf Grund der zu beobachtenden Wüchsigkeit von leider nur äußerst selten anzutreffenden gepflegten Naturverjüngungen und durchforsteten Stangenhölzern aus autochthonen Baumarten wie Raulí, Roble und auch Coigüe (Abb. 19, 20, 21) — beim Einsetzen einer planmäßigen Wirtschaft, die sich zunächst und in erster Linie als Herabsetzung der Umtriebs-

zeit auszuwirken hätte, und bei entsprechender Pflege und Durchforstung ganz ohne Zweifel mit einer starken Steigerung des Haubarkeitsdurchschnittszuwachses rechnen kann (eine Auswertung der wenigen gesammelten Daten läßt auf einen möglichen jährlichen Durchschnittszuwachs von 6 bis 8 fm je ha schließen; wegen des ungenügenden Umfangs der ermittelten und erreichbaren Daten und mündlichen Auskünfte kann dieser Zahl jedoch nur der Wert einer Schätzung beigemessen werden),

3. abgesehen von den umfangreichen Aufforstungen mit *Pinus insignis* und *Eucalyptus globulus*, die zur Masse im Hartlaubgebiet bzw. im nördlichen Grenzgebiet des sommergrünen Laubwaldes liegen und die an späterer Stelle besprochen werden, die geringen und erst vor wenigen Jahren begonnenen Aufforstungen im Gebiet der Seenkette und am Fuße der Hauptkordillere mit ausländischen Nadelhölzern wie *Pseudotsuga douglasii* und *Cupressus torulosa* ein außerordentlich schnelles Wachstum zeigen und somit eine kräftige Anreicherung mit ausländischen wirtschaftlich wertvolleren Nadelhölzern (insbesondere mit der Douglasie) eine ganz erhebliche Massen- und Wertzuwachssteigerung erwarten läßt, müssen die forstwirtschaftlichen Möglichkeiten, soweit sie sich alleine auf die potentielle Holzproduktionsseite beziehen, als außerordentlich positiv und so günstig wie nur in wenigen Gebieten anderer Kontinente bezeichnet werden.

cc) Der valdivianische Regenwald der Provinzen Osorno und Llanquihue.

Naturwälder dieses südlich an das vorhergehende sich anschließenden Vegetationsgebietes wurden nur in seinem nördlichen Teil in den Provinzen Osorno und Llanquihue auf dem Landwege besichtigt. Die folgenden Bemerkungen beziehen sich also nur auf diesen nördlichen Teil des Vegetationsgebietes,

dessen Ausdehnung nach Süden etwa bis zum 44. Breitengrad angenommen werden darf.

Charakteristisch ist das Fehlen der laubabwerfenden Baumarten in allen Lagen. Eine Ausnahme macht lediglich der Grenzwaldhöhengürtel, der auch hier von *Nothofagus pumilio* und *Nothofagus antarctica* gebildet wird. Die Zahl der immergrünen Baumarten nimmt jedoch zu, sodaß insgesamt in diesem Gebiet der Baumartenreichtum der größte ist. Die Baumartenmischung ist oft auf kleinster Fläche sehr mannigfaltig, und so weist dieser immergrüne Regenwaldtyp zusammen mit den hier in noch größerer Zahl und Ueppigkeit auftretenden Epiphyten (siehe Abb. 22, 24), Farnen (Abb. 23), oft baumstarken Lianen (Abb. 25), Schling- und Kletterpflanzen die größte Ähnlichkeit mit tropischen Waldbildern auf. Nur *Nothofagus Dom-beyi* neigt auch hier in größeren Höhen zur Reinbestandsbildung. Weiter nimmt eine Ausnahmestellung die *Alerce* (*Fitzroya patagonica*) ein, die vornehmlich große Reinbestände, die sogenannten *Alercales*, bildet. Ihr Vorkommen beschränkt sich offensichtlich auf die schlechtesten, in den unteren Lagen sumpfigen Standorte dieses Vegetationsgebietes.

Insgesamt gesehen ist die morphologische Ausformung dieser immergrünen Regenwälder jedoch schlechter als die der sommergrünen Laubwälder, die Geradschaftigkeit tritt zurück hinter säbelartigem oder gewundenem Wuchs (Abb. 26). Abgesehen von solchen Baumarten, deren Habitus in erster Linie genetisch bedingt ist, muß diese wertmindernde morphologische Ausformung im wesentlichen wohl den in diesem Vegetationsgebiet vorherrschenden hohen Windstärken zugeschrieben werden. Etwa vom 40. Breitengrad nach Süden liegt die chilenische Küste zunehmend im Einflußbereich des süd pazifischen Westwindgürtels. Ganz dementsprechend ist in dieser Zone auf allen Westexpositionen ein Zunehmen von Kurzschäftigkeit und Krummwüchsigkeit, einmal allgemein in südlicher Richtung als auch bei gleicher geographischer Breite nach Westen hin in Richtung zur Küste, zu beobachten. Aber abgesehen von schlechterer Schaftförmigkeit ist auch die durchschnittliche Holz-

qualität im Gebiet der immergrünen Regenwälder geringer anzusetzen, nicht allein wegen der anderen Baumartenzusammensetzung, sondern offensichtlich auch aus klimatischen Gründen. So wird in der chilenischen Holzwirtschaft allgemein die Holzqualität der Coigüe niedriger eingeschätzt, je südlicher deren Vorkommen liegt. Daneben spielen jedoch ganz zweifellos auch edaphische Faktoren und Unterschiede im geologischen Ausgangsmaterial bei wesentlichen Unterschieden der Bodenqualität und damit der Qualität der darauf stockenden Bestände eine Rolle. Innerhalb des Gebietes des immergrünen Regenwaldes muß z. B. die durchschnittliche Nutzholztüchtigkeit der gesamten die Cordillera pelada bedeckenden Waldbestände aus den oben angeführten Gründen erheblich niedriger angesetzt werden als die der Waldbestände der Längssenke und der Hauptkordillere.

Eine Sonderstellung nimmt in dieser Hinsicht wiederum die *Fitzroya patagonica* ein, die wegen ihrer hervorragenden holztechnologischen Eigenschaften und wegen ihrer Fäulnisresistenz zu den wertvollsten Baumarten Chiles zählt (Abb. 27, 28). Sie unterliegt daher sowohl in der Cordillera pelada als auch in der Hauptkordillere schonungsloser Ausbeutung, und nur ein baldiger staatlicher Eingriff wird sie noch vor der endgültigen Ausrottung bewahren können (Abb. 29, 30). Da man es von einem Privatwaldbesitzer weder wird erwarten und noch weniger es ihm unter Zwang wird zumuten können, die Bestände der *Fitzroya patagonica* wegen ihres langsamen Wachstums (die stärksten Exemplare mit Durchmesser bis zu 5 m und Scheitelhöhen bis zu 60 m haben ein Alter von zwei- bis dreitausend Jahren, und manchmal kommen auf 1 mm Zuwachs zwei bis drei Jahresringe (Abb. 28)) in nachhaltigem Umtrieb zu bewirtschaften, wird das Verschwinden der Alerce aus dem ganz überwiegenden Teil ihrer Areale als zwar bedauerliche aber unabänderliche Tatsache hingenommen werden müssen. Die Schaffung eines ausreichenden Alerce-Nationalparks, durch den diese beeindruckende und in so vieler Hinsicht einmalige Baumart der Nachwelt erhalten werden kann, ist jedoch eine forst-

politische Forderung, die zwar außerhalb des Kreises der sogenannten „Wohlfahrtswirkungen“ und auf längere Sicht auch außerhalb nationalwirtschaftlicher Ueberlegungen, aber nichtsdestoweniger im nationalen Interesse des gesamten chilenischen Volkes liegt.

Zur Bildung eines Urteils über den wirtschaftlichen Wert der Naturwälder im Vegetationsgebiet des valdivianischen Regenwaldes — wenigstens soweit er besichtigt worden ist — sind im großen und ganzen dieselben Gesichtspunkte als maßgebend anzusehen wie bei den Naturwäldern des sommergrünen Laubwaldes. Zusammenfassend kann darüber hinaus mit Rücksicht darauf, daß

1. die Zahl der in der chilenischen Holzwirtschaft am höchsten bewerteten Baumarten geringer wird (*Nothofagus obliqua*, *Nothofagus procera* und *Araucaria imbricata* fehlen, *Persea lingue* und *Laurelia adorata* verlieren an Gewicht),
2. die Qualität des Holzes der Coigüe, die auch hier noch die Hauptbaumart darstellt, im Durchschnitt geringer zu bewerten ist als in den nördlicheren Provinzen,
3. durch die morphologische Ausformung allgemein im gesamten Wuchsgebiet und im besonderen aber in den immergrünen Regenwäldern der Cordillera pelada eine geringere Nutzholztüchtigkeit bedingt wird,

gesagt werden, daß der wirtschaftliche Wert der Naturwälder in dieser Zone unter dem der nördlich anschließenden Wälder liegt.

Dessenungeachtet müssen aber auch hier auf lange Sicht die forstwirtschaftlichen Möglichkeiten noch als sehr günstig angesprochen werden. Erfahrungen über den Anbau ausländischer Nadelhölzer liegen hier allerdings im Gegensatz zur Zone der subtropischen Hartlaubwälder und zum Gebiet des sommergrünen Laubwaldes noch nicht vor, und es bleibt abzuwarten, ob geeignete Nadelbaumarten gefunden werden, mit denen insbesondere das Gebiet der Küstenkordillere systematisch angereichert werden kann. Entsprechende Versuchsanbauten durchzuführen, ist hier die vordringlichste Aufgabe.

b) Die Kunstwälder.*)

Der flächenmäßig größte Teil der chilenischen Aufforstungen liegt innerhalb des Hartlaubgebietes und in der Uebergangszone zum sommergrünen Laubwald. Es heben sich mehr oder weniger deutlich die folgenden Hauptaufforstungsgebiete heraus (von Nord nach Süd):

Der unmittelbar unter dem Einfluß der feuchten Meeresluft liegende Küstenstreifen nördlich und südlich Valparaíso (Abb. 31), das Gebiet von Constitución, das Küstenland beiderseits Concepción, das Laja-Gebiet (Abb. 32), das Küstenland von Arauco und die Aufforstungen südwestlich von Mulchén.

Die beiden Hauptbaumarten der chilenischen Aufforstungsgebiete sind die *Pinus insignis* und *Eucalyptus globulus*. Beide Baumarten dürften zusammen mehr als 95 % der Gesamtaufforstungsflächen einnehmen, und von beiden ist an diesen 95 % wiederum die *Pinus insignis* mit über 90 % beteiligt.

Genaue Zahlen über die gesamte Aufforstungsfläche liegen nicht vor. Jedoch hat eine von der CORPORACION DE FOMENTO in den Jahren 1953/54 durchgeführte Forsterhebung (49) in den Kunstwäldern der sieben Provinzen Linares, Maule, Nuble, Bío-Bío, Concepción, Malleco und Arauco für 1953 eine Gesamtaufforstungsfläche von 189 000 ha ergeben. In den Jahren 1935 bis 1952 betrug in diesen Provinzen der durchschnittliche jährliche Flächenzugang an Neuaufforstungen rund 10 000 ha, in den Jahren 1947 bis 1952 rund 14 000 ha. Die Gesamtaufforstungsfläche in ganz Chile dürfte demnach also heute die 250 000 ha-Grenze schon kräftig überschritten haben.

Pinus Insignis.

Die *Pinus insignis* ist beheimatet in Kalifornien und kommt dort lediglich in einem kleinen Areal bei Monterey zwischen dem 35. und 38. Grad nördlicher Breite vor. Um 1885

*) Literatur: siehe Anhang Nr. 16, 21, 49, 56, 63, 64, 75, 91.

ist sie erstmals und zwar angeblich nur infolge einer Verwechslung nach Chile gekommen und in der Nähe von Concepción angebaut worden. Hinterher besehen wagt man es kaum zu glauben, daß damals beim erstmaligen Anbau der *Pinus insignis* in Chile der Zufall eine so zielsichere und außerordentlich glückhafte Hand im Spiel gehabt haben soll. Denn das engbegrenzte Heimatareal der *Pinus insignis* liegt an der nordamerikanischen Westküste ausgerechnet in der Klimazone, die auf der ganzen Erde den vollkommensten Vergleich mit dem Klima in der Zone des heutigen Hauptverbreitungsgebietes in Chile zuläßt. Dort wie hier handelt es sich um eine Zone sommertrockenen, mediterranen Klimas. Aber auch hinsichtlich der orographischen Ausformung besteht zwischen Herkunfts- und Anbaugebiet eine seltene Parallelität. Hier wie dort liegt ein parallel zur Küste verlaufendes Längstal eingebettet zwischen Küsten- und Hauptgebirge. Daß beide Gebiete sich nahezu über dieselben Breitengrade der nördlichen und südlichen Halbkugel erstrecken, vervollständigt die Vergleichbarkeit. So erscheint es nachträglich nicht verwunderlich, daß die *Pinus insignis* von allen angebauten Ausländern in Chile sich sichtlich am meisten „zu Hause“ fühlt.

Nachdem ihr erstaunlich schnelles Wachstum erkannt worden war, setzte schon bald ein Anbau in größerem Stil besonders aber in den 30er Jahren dieses Jahrhunderts ein. Das Wachstum der *Pinus insignis* ist für europäische Verhältnisse in der Tat außerordentlich. Flächen mit einer Gesamtwuchsleistung von über 1000 fm je ha in 30 Jahren und damit einem durchschnittlichen jährlichen Zuwachs von 33 und mehr fm je ha sind absolut keine Seltenheit (Abb. 33, 34, 35, 36).

Anläßlich der Forsterhebung im Jahre 1953 hat die CORPORACION DE FOMENTO insgesamt 173 538 ha *Pinus-insignis*-Aufforstungen aufgenommen (49). Diese Gesamtfläche gliedert sich in

121 697 ha oder rund 70 %	1—9 jähr. Aufforstungen
49 106 ha oder rund 28 %	10—18jähr. Aufforstungen
2 681 ha oder rund 1,5 %	19—39jähr. Aufforstungen und
55 ha oder rund 0,3 %	über 40jähr. Aufforstungen.

Interessant sind in erster Linie die Holzvorratsermittlungen der 19—39jährigen Bestände, da innerhalb dieser Altersspanne die zukünftige Umtriebszeit der *Pinus insignis* zweifellos liegen wird. Zwar ist eine Prognose in dieser Hinsicht schwer zu stellen, da einmal die vorhandenen ertragsstatistischen Unterlagen hierzu bei weitem noch nicht ausreichen und zum andern das Verhältnis der zukünftigen Nachfrage nach den verschiedenen erzielbaren Hauptsortimenten noch nicht abzuschätzen ist. Trotzdem kann man jetzt schon sagen, daß die zukünftige Umtriebszeit bei dem in allen Ländern Südamerikas ausgeprägten kurzfristigen Gewinnstreben zunächst stark zu einer Umtriebszeit des höchsten Bodenreinertrags tendieren und eine Modifikation in Richtung auf einen bestimmten Zielstärken-Umtrieb oder einen Umtrieb des höchsten Massenertrags ausschließlich von der zukünftigen Marktentwicklung abhängen wird. Man wird sich vorläufig nicht der Illusion hingeben dürfen, daß bei der Festsetzung der Umtriebszeit jetzt schon Ueberlegungen über die Erhaltung der Bodenenertragsfähigkeit eine Rolle spielen werden, zumal über eventuelle Bodenenertragsminderungen durch sich nach kurzen oder „zu“ kurzen Umtriebszeiten wiederholende Reinanbauten der *Pinus insignis* heute selbstverständlich noch keine Beobachtungen vorliegen können. Nur in einem Falle (in der Nähe von Concepción auf einem Nordosthang des Bio-Bío-Ufers) konnte eine aus Naturverjüngung hervorgegangene dreißigjährige *Pinus-insignis*-Fläche, auf der der Vorbestand sich ebenfalls aus reiner *Pinus insignis* zusammensetzte, besichtigt werden (Abb. 35). Der Bestand machte jedoch entgegen aus europäischer Sicht zu befürchtender Erwartung einen sehr wüchsigen Eindruck, und bei einer Mittelhöhe von etwa dreißig Metern konnte die Derbholzmasse je Hektar auf mindestens 600 fm geschätzt werden. Die Bestandesglieder waren geradwüchsig, vollholzig mit hochangesetzter Krone, relativ feinastig und in ihrer unteren Schafthälfte astreiner als die sonstigen Bestände. Leider war über die Leistung des Vorbestandes nichts bekannt. Der Besitzer der Pflanzung, ein schwedischer Forstmann, war jedoch der Auffassung, daß das

Wachstum der *Pinus insignis* in der zweiten Generation wesentlich besser sei als in der ersten Generation. Er begründete dies — sehr einleuchtend — damit, daß die Böden durch die frühere pausenlose landwirtschaftliche Nutzung ohne jede Düngung in ihren obersten Schichten verarmt seien und die Bodenkraft durch den Waldbestand der ersten Generation überhaupt erst wieder aktiviert worden sei. Sicher darf aus diesem einzigen Beispiel ein verallgemeinernder Schluß noch nicht gezogen werden, aber es zeigt jedenfalls, daß bei einer Uebertragung mitteleuropäischer forstlicher Vorstellungen und Erfahrungen auf die in so vielfacher Hinsicht anders gelagerten Verhältnisse der Vegetationsgebiete des südlichen Chile mindestens äußerste Vorsicht am Platze ist.

Die Holzvorratsermittlungen der 19—39jährigen Bestände hatten folgendes Ergebnis:

Alter	Fläche in ha	Gesamt- masse in fm	Masse je ha in fm	durchschnittl. jährl. Zuwachs in fm
19—21	1126	408 230	362	18,1
22—24	911	386 288	424	18,4
25—27	137	55 950	393	15,1
28—30	218	149 889	687	23,6
31—33	236	122 132	665	20,8
34—36	36	24 132	670	19,1
37—39	39	35 886	920	24,2

Da — wie aus der o. a. Aufstellung über die Altersgliederung der erfaßten, aufgeforsteten Gesamtfläche hervorgeht — die Fläche der 19—39jährigen Bestände nur 1,5 % der Gesamtfläche der *Pinus-insignis*-Aufforstungen ausmachen, es ferner nicht bekannt ist, ob und inwieweit aus diesen Beständen auf dem Wege der Durchforstung Holzmassen entnommen wurden und schließlich auf Grund des vorliegenden Materials eine Eliminierung des ungleichen Einflusses verschiedener Bodenbonitäten und unterschiedlicher Niederschlagsmengen nicht möglich war, kommt den Zahlenreihen natürlich nur ein bedingter

Aussagewert zu. Aber daß bei einer Umtriebszeit, die zwischen 30 und 40 Jahren liegt, der Haubarkeitsdurchschnittszuwachs der gesamten Aufforstungsfläche mindestens 20 fm je ha beträgt, kann aus den oben genannten Zahlen doch gefolgert werden. Dementsprechend erwartet man allein von diesen 173 000 ha Aufforstungsfläche im Verlaufe der nächsten zehn Jahre (1957—1966) Erträge, die sich von 400 000 fm auf 4,2 Mill. fm im letzten Jahr dieser Periode steigern sollen. Insgesamt rechnet man mit einem Aufkommen von über 24 Mill. fm im nächsten Dezennium, also durchschnittlich jährlich schon mit 2,4 Mill. fm, obwohl im Verlaufe der nächsten zehn Jahre erst rund 30 % der Gesamtfläche in die Hiebsreife hineingewachsen sein werden.

Die in den kommenden Jahren zu erwartenden Holzmassen aus den *Pinus insignis*-Aufforstungen erhalten jedoch ihr volles holzwirtschaftliches Gewicht erst durch einen Vergleich mit dem derzeitigen Einschlag im chilenischen Naturwald. Der durchschnittliche jährliche Gesamtholzeinschlag während der vergangenen zehn Jahre dürfte zwischen 5,5 und 6,5 Mill. fm gelegen haben. Die AMERIKANISCHE FORSTMISSION (16) schätzte schon im Jahre 1943 den Anteil der künstlich angebauten Baumarten an diesem Einschlag auf mehr als 25 % (*Pinus insignis* damals nur 7,5 %, dagegen *Eucalyptus* über 14 % und übrige angebaute Baumarten 5 %). Bringt man diese 25 % in Abzug, so verbleiben für einen durchschnittlichen jährlichen Einschlag im chilenischen Naturwald rund 4—5 Mill. fm. In dieser Zahl sind jedoch außerdem noch die Ernte- und Bringungsverluste enthalten, die auf Grund einer Fragebogenerhebung durch die FAO („World Forest Resources“ vom März 1955) von chilenischer Seite mit 33 % angegeben werden. Wer den Holzeinschlag sowohl im chilenischen Naturwald als auch im chilenischen Kunstwald beobachtet hat, zweifelt nicht daran, daß die Ernte- und Bringungsverluste im Naturwald wesentlich höher liegen als in den Aufforstungsbeständen. Dies auch nur in kritischer und zurückhaltender Form berücksichtigend, ergibt sich die erstaunliche Prognose, daß schon ab 1965 allein

173 000 ha *Pinus-insignis*-Aufforstungen etwa soviel technisch verwertbare Holzmasse zu liefern in der Lage sind, wie bisher im jährlichen Durchschnitt auf rund 5—6 Mill. ha nutzbarer Naturwaldfläche eingeschlagen wurden. Mit anderen Worten: Eine Aufforstungsfläche, deren Flächeninhalt nur 3—4 % der nutzbaren Naturwaldfläche beträgt, liefert in Zukunft das, was diese — allerdings nur der Quantität nach — in den vergangenen Jahren der nationalen Wirtschaft zugeführt hat (nicht zu verwechseln mit der Menge, die sie bei pfleglicher und nachhaltiger Nutzung auf der ganzen Fläche hätte theoretisch liefern können!). Der Unterschied zwischen forstwirtschaftlicher Potenz und bisher geübter Praktik kann nicht drastischer dargestellt werden. Daß aus dieser Aussage eine Empfehlung, den gesamten Waldboden des südlichen Chile in *Pinus-insignis*-Reinkulturen umzuwandeln, nicht geschlossen werden darf, ist selbstverständlich. Es geht hier lediglich darum, überhaupt eine Vorstellung von der Größenordnung zu geben, in der sich der derzeitige Ausnutzungsgrad des von den naturgesetzlichen Grundlagen her gegebenen Holzproduktionsspielraumes bewegen dürfte.

Ganz allgemein ist über den Zustand der chilenischen *Pinus-insignis*-Aufforstungen auf Grund der gemachten Beobachtungen noch folgendes zu sagen:

a) Saatgutwahl:

Eine Auswahl der zu beerntenden Saatgutbestände nach phänotypischen Gesichtspunkten ist bis dato noch nicht erfolgt. Im Hinblick auf die noch ganz unzureichenden forstlichen Erfahrungen mit der *Pinus insignis* ist ein gesichertes Urteil über die Bedeutung der Rassenfrage bei dieser Holzart allerdings auch noch nicht möglich. Ohne forstliches Versuchswesen und ohne kontrollierte Vergleichsanbauten werden auf diesem Wissensgebiet auf lange Sicht keine gesicherten Erkenntnisse gewonnen werden können. In manchen besichtigten Beständen in auffallender Häufigkeit auftretender Zwieselwuchs (bis zu 30 %) oder an anderen Stellen be-

obachteter Korkzieherwuchs berechtigen jedoch trotzdem zu der Vermutung, daß zwischen den verschiedenen Aufforstungsbeständen genetische Unterschiede bestehen. Es wäre daher empfehlenswert, wenn vorsichtshalber schon jetzt in ihrer Wuchsform ausgesprochen unbefriedigende Bestände von einer Beerntung ausgeschlossen würden.

Schon jetzt nach europäischem und insbesondere deutschem Vorbild gesetzliche Vorschriften zu ausschließlicher Beerntung der bestgeformten Bestände erlassen zu wollen, wäre dagegen ein verfrühter Perfektionismus. Er stünde weder im Speziellen zum derzeitigen Wissensstand über die bei der *Pinus insignis* vorhandenen genetischen Eigenschaften und deren eventueller Dominanz gegenüber den ökologischen Faktoren, noch ganz allgemein zum Entwicklungsstand der gesamten chilenischen Forstwirtschaft in einer vernünftigen und vertretbaren Relation. Die erforderliche spezialisierte und differenzierte Kontrolle zur Einhaltung solcher gesetzlicher Vorschriften wäre schon im Hinblick auf die Weitläufigkeit des Landes, die geringe Bevölkerungsdichte und das fehlende ausgebildete Personal undurchführbar. Darauf hinzuweisen, erscheint notwendig, da entsprechende Forderungen in Chile schon mehrfach erhoben wurden. Der tatsächliche Nutzeffekt einer Ausschaltung schlechtgeformter Bestände dürfte unvergleichlich höher sein als der einer komplizierten positiven Auslese mit ebenso komplizierter Kontrolle.

b) Pflanzung:

Pflanzenanzucht und Pflanzverfahren sind bei der leicht anwurzelnden und robusten *Pinus insignis* kein großes Problem. Pflanzschul- und Kulturtechnik sind zudem auf relativ hohem Stand. Der Einfluß der Beratung durch Fachleute der FAO und der im Zusammenhang mit dem „Plan Chillán“ eingesetzten US-Amerikaner ist hier unverkennbar. Die Pflanzungen erfolgen in den für unsere Begriffe weiten Verbänden von 2×2 m und $2,5 \times 2,5$ m. Im allgemeinen wird mit einem Ausfall von höchstens 10—15 % gerechnet. Auf den schlech-

teren Standorten und insbesondere auf nicht wasserhaltigen Böden, deren Wasservorräte bei Beginn der trockenen Sommermonate schnell erschöpft sind (Laja-Schotterebene) steigern sich jedoch die Ausfälle u. U. bis zu 40 %. Als Folge der für die Sommermonate charakteristischen trockenen Südwinde liegen sie auf den Südexpositionen immer wesentlich höher als auf den Nordhängen.

e) Natürliche Verjüngung:

Im südlichen Teil des Hartlaubgebietes und in der Uebergangszone zum Gebiet des temperierten Sommerwaldes verjüngt sich die *Pinus insignis* nach meinen Beobachtungen nahezu überall sofort und massenhaft, sobald eine Auflichtung des Altbestandes erfolgt. Man ist jedoch an natürlicher Verjüngung überhaupt nicht interessiert, da ein Ausziehen des Altholzes aus dem Jungwuchs zu umständlich, zu kostspielig und mit den dortigen Waldarbeitern in genügend pfleglicher Weise auch gar nicht durchzuführen wäre. Dazuhin ist bei natürlicher Verjüngung mit Pflanzenzahlen von 300 000 Stück und mehr pro ha zu rechnen, so daß schon sehr frühzeitig wegen der bei den noch nicht genügend tief wurzelnden jungen Pflanzen in der sommertrockenen Zeit besonders scharf ausgeprägten Wurzelkonkurrenz in der ausgetrockneten obersten Bodenschicht eine starke — und wiederum zu kostspielige — Verdünnung vorgenommen werden müßte. Als weiteres Argument gegen natürliche Verjüngung wird angeführt, daß das im Wald verbleibende und nicht absetzbare Schlagreisig (Aeste, Gipfel usw. bis über die Derbholtzgrenze hinaus) im Sommer eine ständige und nicht zu verantwortende Feuergefahr bilde. Man geht daher lieber folgendermaßen vor: Kahlschlag auf der ganzen Fläche (Abb. 37), Aufbereitung des Stammholzes zu Papier- und Sägeholz, Anrücken an die Wege mit Ochsen und Abbrennen der Schlagfläche im Herbst, also bei Beginn der Regenzeit, um so das Feuer leichter unter Kontrolle halten zu können. Manchmal stellt sich dann nach Ende des Winters (Regenzeit), also etwa

im September, sogar doch noch eine ausreichende natürliche Verjüngung ein (Abb. 38). Wo dies nicht der Fall ist, wird im üblichen 2 m-Verband gepflanzt. Wie bedauerlich es ist, daß allgemein auf eine mögliche Naturverjüngung verzichtet wird, zeigten die wenigen Naturverjüngungen, die überhaupt zu sehen waren. In solchen Verjüngungen unter Schirm wächst die sonst unglaublich grobastige *Pinus insignis* erstaunlich feinastig heran. Auch bei enger Pflanzung (Pflanzverbände von 1 m / 1 m oder 80 cm $\times$ 80 cm waren in wenigen Ausnahmefällen zu sehen) scheint mir die *Pinus insignis* bei weitem nicht so feinastig zu werden wie bei Erziehung im Halbschatten unter Schirm. Aber die künstliche Verjüngung entspricht eben durchaus dem — mindestens vorerst noch — absolut herrschenden Wirtschaftsziel: Erzeugung großer Holzmassen ohne jede Rücksicht auf Qualität in kürzest-möglicher Frist und bei geringstem Geldaufwand.

d) Erziehung:

Eine Pflege und Läuterung der angelegten Pflanzungen wird nirgendwo durchgeführt. Die Ursache hierfür ist nicht einmal so sehr in der fehlenden Erkenntnis der Notwendigkeit solcher Arbeiten als vielmehr ebenfalls in der Waldbrandgefahr und in dem für ganz Südamerika typischen kurzfristigen wirtschaftlichen Denken zu suchen. Aufwendungen werden — wie schon angedeutet — nur dann geleistet, wenn sie in kurzer Zeit hohen Gewinn abzuwerfen versprechen. Kapital wird nur dann und dort angelegt, wenn und wo es in kurzer Zeit höchsten Zins trägt. Darüber jedoch noch an anderer Stelle.

Durch die weiten Pflanzverbände glaubt man sich im übrigen die später notwendigen Läuterungen und Durchforstungen ersparen zu können.

e) Durchforstung:

Auch hier sind kurzfristige, nach unseren Begriffen kurz-sichtige, finanzielle Ueberlegungen, die auf einem vorerst noch fehlenden oder kaum lohnenden Absatz für schwächere

Sortimente fußen, der Grund dafür, daß zu spät und ungenügend oder gar nicht durchforstet wird. Wenn die schwächeren Sortimente der Durchforstungsmaterialerträge auch in Zukunft nicht oder nur zu einem ungenügenden Preis abgesetzt werden könnten, so wäre dies allerdings von schwerwiegender Bedeutung für die Aussichten einer nachhaltig zu betreibenden Wirtschaft in den chilenischen Aufforstungsgebieten. Bleibt es dabei, daß infolge ungenügender, nicht einmal die Erntekosten aufwiegender Erlöse oder gar überhaupt fehlender Nachfrage für schwächeres Durchforstungsmaterial auch den größten Durchforstungsnotwendigkeiten jeder finanzielle Anreiz fehlt, so wird sowohl nach Masse als auch in erster Linie nach Wert der tatsächliche verwertbare Zuwachs weit hinter dem möglichen zurückbleiben. Zur Erzielung höherer finanzieller Erträge (vor allem z. B. höherer Exporterlöse) wird es jedoch in von Jahr zu Jahr zunehmendem Maße unumgänglich werden, auf dem Wege über eine immer mehr zu intensivierende Durchforstung den Zuwachs von den schlechtgeformten auf die gutgeformten und technisch wertvolleren Bestandesglieder zu verlagern. Im Hinblick darauf, daß infolge bisher völlig unterbliebener Durchforstungen die 15- und mehrjährigen Bestände im großen und ganzen sich in überdichter Stellung befinden, darf darüberhinaus aber wahrscheinlich auch eine gewisse Anhebung der Gesamtmassenleistung erwartet werden. Zahlreiche Auskünfte bestätigten die — nicht überraschende — Tatsache, daß z. B. die Qualitätsansprüche Argentinien, des derzeitigen Hauptabnehmers für *Pinus-insignis*-Schnittholz, sowohl hinsichtlich der Dimensionen als auch hinsichtlich der Astreinheit ständig im Steigen sind.

Es wäre jedoch falsch, von der Seite gestiegener Qualitätsansprüche her eine schnelle Reaktion auf die Erziehung der *Pinus-insignis*-Wälder, das heißt ein Einsetzen von Durchforstungs- und Pflegemaßnahmen auf breiter Front erwarten zu wollen oder — mit anderen Worten — eine schnelle Lösung allein und ausschließlich vom Effekt der

wirtschaftlichen Vernunft zu erhoffen. Zwei Dinge müssen dabei in Rechnung gestellt werden:

1. Die für den forstlichen Produktionszeitraum (der auch bei der *Pinus insignis* immerhin mindestens 30 Jahre beträgt) allgemein gültige Tatsache der Unmöglichkeit einer gesicherten finanziellen Erfolgskalkulation,
2. das in Südamerika allgemein verbreitete und im vorliegenden speziellen Fall kumulierend wirkende Denken in kürzest-möglichen Wirtschaftszeiträumen.

Da ganz abgesehen von den wirtschaftlichen auch die — weitere Neuaufforstungen in größtem Umfange und eine in nachhaltiger Form betriebene Forstwirtschaft bedingenden — Wohlfahrtswirkungen (Erosionsschutz, Windschutz usw.) mit im Spiele stehen, muß es eines der dringendsten Anliegen der chilenischen Forstwirtschaftspolitik sein, ausreichenden wirtschaftlichen Anreiz bietende Absatzmöglichkeiten für schwächere *Pinus-insignis*-Sortimente zu schaffen (Abb. 39, 40). Wenn nämlich die zum überwiegenden Teil auf privater Initiative beruhenden Aufforstungsanstrengungen etwa seit dem Jahre 1947 deutlich erkennbar nachgelassen haben, so ist dies unseres Erachtens in erster Linie der wachsenden Sorge um den lohnenden Absatz insbesondere der schwächeren Sortimente zuzuschreiben. Diesbezügliche mündliche Auskünfte haben dies mehrfach bestätigt.

f) Aestung:

Der Vollständigkeit halber sei noch erwähnt, daß die Aestung bei der *Pinus insignis* eine wie kaum bei einer anderen Nadelbaumart notwendige Pflegemaßnahme darstellt. Die *Pinus insignis* ist nicht nur außerordentlich grobastig, sondern sie reinigt sich auch selbst vermutlich aus kleinklimatischen Gründen wesentlich schlechter als die europäischen Nadelhölzer (Abb. 41). Eine Aestung wird jedoch in völlig ungenügendem Umfang durchgeführt. Auch hier sind es weniger

der Mangel an Einsicht, als vielmehr kurzsichtige und nur aus der speziellen wirtschaftlichen Situation des Landes heraus zu verstehende finanzielle Ueberlegungen, auf die das Unterbleiben dieser zur Erziehung von Werthholz absolut unerlässlichen Maßnahme zurückzuführen ist.

g) Bestandesaufbau:

Bei allen Pinus-insignis-Aufforstungen handelt es sich ohne jede Ausnahme um gleichaltrige Reinbestände. Sämtliche größeren Aufforstungen werden in quadratischen Blocks von je 1 ha Größe angelegt (Abb. 32). Die Blocks sind voneinander durch 15—30 m, i. a. 25 m breite unbepflanzte, kahle Feuerschutzstreifen getrennt. Für 100 ha Holzbodenfläche wird also eine Gesamtfläche von rd. 150 ha benötigt — eine für europäische Begriffe schwer vorstellbare Bodenverschwendung. In Anbetracht der hohen Brandgefahr während der Periode der Sommerdürre und der in dieser Zeit vorherrschenden, die Brandgefahr verschärfenden Südwinde erscheint jedoch eine derart weitgehende Vorsorge gerechtfertigt. Trotzdem wird einmal — eine in der Zukunft zunehmende Bodenverknappung vorausgesetzt — zu überlegen sein, ob man nicht senkrecht zu der in der Sommerzeit so gut wie permanenten Hauptwindrichtung wenigstens 3—5 Blocks zu einer rechteckigen Figur zusammenschließt und damit immerhin einen Holzbodengewinn von rd. 12—15 % erzielt.

Davon abgesehen bieten sich die Feuerschutzstreifen geradezu an, die riesigen Reinbestände durch Zwischenpflanzung von Laubholz auch gegen sonstige Gefahren krisenfester zu machen. Aber auch dieses Ziel wird nur beim Vorhandensein eines ausreichenden und spürbaren Nützlichkeitsgefälles, m. a. W. genügender und lohnender Absatzmöglichkeiten, zu erreichen sein. Die *Acacia melanoxylon*, die die Eigenschaft hoher Feuerfestigkeit mit relativ gutem Zuwachs, hervorragender Holzqualität, geringen Standortsansprüchen und guter Humusbildung verbindet, erscheint für die Bebauung

der Feuerschutzstreifen mit am besten geeignet (Abb. 42).

Daß in solchen großen Reinbeständen irgendwann einmal der Ausbruch pflanzlicher oder vor allem tierischer Schädlingskalamitäten möglich ist, kann auf Grund der in anderen Erdteilen mit Monokulturen jeder Art gemachten Erfahrungen natürlich nicht von der Hand gewiesen werden. Ein Anbau von Laubhölzern auf den Feuerschutzstreifen würde solche Gefahren schon weitgehend herabmindern. Darüber hinaus jedoch jetzt schon nach modernen europäischen Waldbaugrundsätzen in den chilenischen Aufforstungsgebieten einen „naturgemäßen“, stufigen Mischbestand aus autochthonen Baumarten fordern zu wollen, würde an den ökonomischen Gegebenheiten und Möglichkeiten in Chile glatt vorbeigehen.

Im übrigen sind während der ganzen Bereisung der Aufforstungsgebiete an keiner Stelle tierische oder pflanzliche Schäden an der *Pinus insignis* in einem Ausmaß festgestellt worden, das jetzt schon Anlaß zur Besorgnis geben würde.

Aus der gegebenen wirtschaftlichen Situation heraus werden die *Pinus-insignis*-Reinbestände dort mit Sicherheit eine Rolle zu spielen haben, die nicht unähnlich der Rolle ist, die der ausgedehnte Fichtenanbau in Deutschland gespielt hat. So wie die finanzielle Ertragskraft der deutschen Nadelholzbestände am Aufbau einer geregelten, nachhaltigen deutschen Forstwirtschaft, an der verkehrsmäßigen Erschließung der deutschen Waldgebiete, am Aufbau der größeren Verwaltungen und nicht zuletzt am Aufbau der deutschen Forstwissenschaft ausschlaggebend beteiligt war, so wird — wenn nicht alles trügt — in Chile der Weg zu einer geregelten und nachhaltigen, aber auch in weiterer Zukunft krisensicheren Forstwirtschaft über die nach allen Anzeichen zu erwartende wirtschaftliche Leistung der vorhandenen und — hoffentlich — ständig sich vergrößernden Nadelholzaufforstungen gehen müssen.

Eucalyptus globulus.

Der im Jahre 1865 nach Chile eingeführte *Eucalyptus globulus* wird abgesehen von zahlreichen Reihenpflanzungen entlang von Wegen und Feld- und Weidegrenzen, also einem Anbau außerhalb des Waldes, auf großer Fläche im wesentlichen nur im Küstengebiet von Valparaiso, in der Gegend um Lota und im Küstenland von Arauco angebaut. Auch er hat ein enormes Wachstum zu verzeichnen und übertrifft auf ihm zuzugenden Standorten noch die *Pinus insignis* (Abb. 43, 44).

III. Das Problem der Erosion im südlichen Chile. *)

Abgesehen von den Aufforstungsflächen des Küstengebietes von Valparaiso sowie denen der Laja-Schotterebene sind die Aufforstungen ganz überwiegend auf Böden erfolgt, die nach schonungsloser und ununterbrochener landwirtschaftlicher Nutzung (Weizenanbau) rapide in ihrer Ertragsfähigkeit nachgelassen haben, in ihrer Struktur zerfielen und in hohem Grade erosionsgefährdet waren. So vor allem die Aufforstungen in der Küstenkordillere zwischen dem Río Bío Bío und dem Río Itata und auf den sogenannten „roten Böden“ der Provinzen Bío Bío und Malleco (Abb. 45, 46). Daß diese ersten Schritte zum Einhalt einer in erschreckendem Ausmaße um sich greifenden Erosion nur ein kleiner Anfang sind und bei weitem noch nicht ausreichen, die drohende und weithin schon im Gang befindliche Erosionskatastrophe aufzuhalten, zeigte die Bereisung dieser Gebiete. Eine Schätzung der aufforstungsbedürftigen Flächen in den sieben Provinzen Linares, Maule, Nuble, Bío Bío, Concepción, Malleco und Arauco durch die CORPORACION DE FOMENTO (49), S. 362, bestätigt dies. Sie nimmt diese Fläche allein in diesen Provinzen mit fast 1,5 Mill. ha an = 31 % der Gesamtfläche. Allerdings sind in dieser Schätzung auch Flächen einbezogen, auf denen lediglich durch Schutzmaßnahmen die natürliche Wiederbewaldung und Verjüngung gefördert bzw. erhalten

*) siehe Anhang: Literatur Nr. 4, 9, 21, 24, 31, 33, 41, 47, 55, 73, 74, 76, 77.

werden soll. Hier handelt es sich weniger um schon un mittel - bar erosionsgefährdete Böden als vielmehr um Flächen, auf denen in junger und jüngster Zeit die Naturwälder exploitiert und zerstört wurden, also die ganzen steileren Hanglagen in der Hauptkordillere und der Cordillera de Nahuelbuta (Beisp. Abb. 1 und 2).

Wie diese Böden der Erosionsgebiete, die einst zum großen Teil die Kornkammer Chiles gewesen sein sollen, durch schonungslose Wirtschaft ausgebeutet worden sind, veranschaulichen am besten die Angaben über die Ertragsrückgänge, die man allenthalben zu hören bekam: Weizenhektarerträge von 40, 50 und 60 dz sanken im Verlaufe von 40 und 50 Jahren auf 10 und weniger dz!

In welchem Umfange die Böden als Folge dieser Nährstoffabbauwirtschaft heute der Erosion ausgeliefert sind und mit welcher unheimlicher Geschwindigkeit diese fortschreitet, das zeigen die oft 8, 10 und 12 m tiefen und hunderte von Metern langen Erosionsschluchten — von Erosionsfurchen kann man schon gar nicht mehr sprechen —, von denen insbesondere die Küstenkordillere zwischen dem Río Bío Bío und dem Río Itata durchschnitten wird (Abb. 47). Trotz der Aufforstungsbemühungen ist ein Ende dieser Katastrophe noch nicht abzusehen, solange an den Böden der zwischen den Erosionsschluchten und Erosionstälern noch stehengebliebenen Inseln nach wie vor und mit den hergebrachten Methoden Raubbau getrieben wird. Auf Hängen mit Neigungsgraden, die angesichts der Labilität der Bodenstruktur nur noch durch absolute Schonung der dürrtigen Vegetationsnarbe und noch besser durch eine nachhaltige Boden- deckung vermittels Aufforstung zu retten sind, wird nach wie vor gepflügt, Weizen angebaut und nach erfolgter Ernte überweidet (Abb. 48, 49). Man hat sogar den Eindruck, daß gerade weil durch die im Gang befindliche Erosion die dem einzelnen Besitzer zur agrarischen Produktion noch zur Verfügung stehende Fläche eine ständige Verringerung erfährt, auf der anderen Seite der noch benutzbare Flächenrest umso schärfer beansprucht und damit natürlich umso schneller der Erosion

ausgesetzt wird, daß also die Ausdehnung der Erosion zwangsläufig in geometrischer Progression um sich greift. Man kann daher der Auffassung der CORPORACION DE FOMENTO, daß innerhalb des bei einem Gleichbleiben der bisherigen — fast ausschließlich auf der Privatinitiative beruhenden — Aufforstungsrate sich ergebenden Aufforstungszeitraums von mehr als 100 Jahren der größte Teil der zu schützenden Landschaft restlos und irreversibel ruiniert sein wird, nur mit allem Nachdruck zustimmen. Das ganze Gebiet ist nach unseren Wirtschaftsbegriffen ein Notstandsgebiet erster Ordnung.

Die erstaunliche „Plötzlichkeit“ (gemessen am Alter und Ausmaß der Erosionsschluchten), mit der die Katastrophe über die o. a. Provinzen, besonders aber die Provinzen Malleco, Arauco und Concepción hereingebrochen ist, könnte mit der schonungslosen agrarischen Bodennutzung allein nicht erklärt werden, wenn nicht die additive Wirkung des im südlichen Chile besonders gelagerten erosionsfördernden Klimas hinzutreten würde. KLAPP (33) und besonders SCHWABE (73) haben darüber Untersuchungen angestellt, und auf diese Arbeiten sei im Zusammenhang mit den folgenden Ausführungen in erster Linie verwiesen.

Während im Winter auf der einen Seite die Temperaturmittelwerte zu hoch liegen, um freiliegenden und ungeschützten Boden durch Gefrieren oder durch eine Schneedecke zu binden, bewegen sie sich auf der anderen Seite aber auch wieder gerade so viel über dem unteren Kardinalpunkt der für ein pflanzliches Wachstum gültigen Temperaturamplitude, daß ein völliges Absinken der Vegetationstätigkeit verhindert wird. Gerade in dieser Jahreszeit gehen jedoch die größten Regenmengen nieder. In den Sommermonaten dagegen stehen höchsten Mittelwerten der Lufttemperatur die niedrigsten monatlichen Niederschlagsmengen gegenüber. Die Kurven der Monatsmitteltemperaturen und der monatlichen Niederschlagswerte verlaufen geradezu spiegelbildlich zueinander. Dabei fallen bzw. steigen jeweils die beiden gegenläufigen Kurven in steiler Richtung. Ein derartiger Klimagang hat nun im Sommer für die nicht per-

ennierende und nicht genügend tief wurzelnde Vegetation (besonders, wenn es sich um eingeführte Nutzpflanzen mit einem dem Klima nicht adäquaten endogenen Wachstumsrhythmus handelt) eine scharfe Krise zur Folge, während auf der anderen Seite im Winter der Boden es ist, der eine Krisenzeit zu durchlaufen hat. Mit anderen Worten ist im Sommer die Vegetation und dabei natürlich in erster Linie die nicht perennierende, krautige, flachwurzelnde Vegetation der akuten Gefahr der Dürre und Vertrocknung ausgesetzt. Zu den höchsten Monatsmitteltemperaturwerten bei nahezu fehlenden Niederschlägen tritt die dürreverschärfende Wirkung der in diesen Monaten auftretenden Südwinde. Im Winter dagegen wird der seines natürlichen Schutzes in Gestalt einer vornehmlich perennierenden, tiefwurzelnden, immergrünen Strauch- und Baumflora beraubte und den Surrogatschutz des Frostes oder einer Schneedecke entbehrende Boden durch die starken und ununterbrochenen Regenfälle ausgewaschen, und die mineralischen und humosen Bestandteile werden nach unten in eine von den Wurzeln der agrarischen Nutzpflanzen nicht mehr erreichbare Tiefe abbefördert. Dadurch wird der Nährstoffkreislauf unterbrochen, die Krümmelstruktur zerfällt, Verschlammung tritt ein, und überall dort, wo Gefälle vorhanden ist, nimmt damit die Erosion ihren Anfang. Da das milde Winterklima zudem nicht wie in Mitteleuropa zur Stallhaltung zwingt und da eine Futtervorratswirtschaft mindestens vom Klima her nicht zwingend vorgeschrieben wird, ist beides bedauerlicherweise so gut wie nirgendwo üblich. Dieser Umstand zwingt nun aber andererseits zur Ausnutzung selbst dürftigster Weidemöglichkeiten gerade dann, wenn — bedingt durch den jährlichen Klimagang — die geringste pflanzliche Stoffproduktion stattfindet, also in der mehrmonatigen Sommerdürreperiode und in der ebenfalls mehrere Monate andauernden winterlichen Periode stark eingeschränkter Vegetationstätigkeit. Dies bedeutet, daß im Gebiet der o. a. erosionsgefährdeten Provinzen in der sommerdürren Zeit des scharfen Futtermangels die durch die klimatische Konstellation ausgerechnet in ihrem ge-

schwächtesten Zustand sich befindliche Vegetationsnarbe dem intensivsten Angriff durch die Beweidung ausgesetzt ist, und daß dadurch von Jahr zu Jahr in zunehmendem Maße der Boden — seines dringendsten Schutzes zunehmend beraubt — in einen Schwächezustand versetzt wird, der ihn dem winterlichen Klimaangriff preisgibt und schließlich zu seinem Verfall und zur Erosion führt. Die im südlichen Chile weitverbreitete Kalkarmut, fehlende mineralische Düngung, weitgehender Verlust des Nutzeffekts der organischen Düngung (die bei dem weitläufigen Weidebetrieb sich einmal unkontrolliert im Gelände verliert und die zum andern durch die hohen Niederschläge im Winter größtenteils nach der Tiefe oder oberflächlich abgeführt wird, bevor sie von der im Frühjahr einsetzenden Vegetationstätigkeit genutzt werden kann), eine einmalige Weizenhochkonjunktur, die zum hemmungslosen Weizenanbau antrieb, haben das Ihrige dazu getan, um letztlich Boden und Vegetation niemals zur Ruhe und niemals zu einer die Selbsterhaltung bedingenden Regeneration kommen zu lassen. Sie haben die o. a. Entwicklung wesentlich beschleunigt.

Wenn auch nach Süden zu mit der Zunahme der Jahresniederschlagssumme und vor allem mit der Abnahme der niederschlagsarmen, ariden Sommermonate die Gefahr nachhaltiger Schwächung der Vegetation durch die Sommerdürre geringer wird, die Favorisierung der Erosion durch das Klima also abnimmt, so sind dennoch auch hier schonungslose Ueberbeweidung und der vegetationsnarbenzerstörende Viehtritt durchaus in der Lage, den Boden so zu verwunden, daß die Erosion ihren Anfang nehmen kann. An den Hängen des Río Calle Calle z. B., der sich in einem Niederschlagsgebiet mit mittleren jährlichen Niederschlagsmengen zwischen 3000 und 5000 mm befindet, sind die Erosionserscheinungen, die kaum 200 km nördlich davon in einem Gebiet mit Jahresniederschlägen zwischen 1000 und 2000 mm das Ausmaß einer Katastrophe angenommen haben, bereits in einem bedrohlichen Anfangsstadium.

Wenn auch örtlich und im einzelnen angesichts verschiedener edaphischer und klimatischer Verhältnisse und angesichts ver-

schiedener Landschaftsgeschichte das Schwergewicht der erosionsfördernden Faktoren verschieden gelagert sein mag, so läßt eine bewertende Betrachtung des Ursachenkomplexes der Erosion doch auf jeden Fall in großen Zügen erkennen, daß von der Vernichtung der ursprünglichen Waldvegetation der Weg zu den heutigen Erosionsbildern über eine schonungslose, auf kurzfristigen Gewinn abgestellte und bis in das jetzige Jahrhundert hinein nie ernstlich unter dem Druck des Bodenmangels stehende extensive landwirtschaftliche Bodennutzung geführt hat und daß der Ablauf und die Geschwindigkeit dieses Prozesses von einem spezifisch gelagerten Klimagang darüber hinaus begünstigt wurden. Der Hinweis auf das Prophylacticum zur Verhinderung der Erosion auf den latent gefährdeten Böden und Standorten ist damit schon gegeben: Aenderung der landwirtschaftlichen Wirtschaftsweise! Dies ist jedoch Sache der Agrarpolitik.

Anders steht es dagegen mit den Gebieten, in denen die Erosion bereits in vollem Gange ist. Hier kommt die Prophylaxe zu spät, und es geht nur noch darum, das einzig mögliche therapeutische Mittel — die Aufforstung — so schnell und wirksam als möglich zur Anwendung zu bringen.

Daran, daß die einer sofortigen Aufforstung dringend bedürftige Fläche des ganzen mittleren Chile auf mindestens 2 Mill. ha angesetzt werden muß, ist zu ermessen, vor welchem Problem das finanzschwache Land allein in finanzieller Hinsicht steht. Noch schwieriger dürfte jedoch die in vielen Gebieten mit einer großflächigen Aufforstung entstehende soziale Frage zu lösen sein. Dort wo ausnahmsweise mittlerer und kleiner Grundbesitz vorherrscht, wie z. B. in den von der Erosion besonders betroffenen Indio-Reservaten bei Temuco oder im Hügel-land südostwärts Concepción, läßt sich das Projekt einer Aufforstung wahrscheinlich nur in Verbindung mit einer teilweisen Umsiedlung durchführen. Allein dieser Hinweis mag genügen, um zu zeigen, daß — ganz entsprechend der schwerwiegenden Bedeutung der Frage für die gesamte Landeskultur — die Lösung des Problems eine großzügige Raumplanung zur Voraus-

setzung hat und daß es sich letztlich um eine Aufgabe handelt, die nur vom Staate und nur unter Einsatz aller politischen Kräfte gelöst werden kann.

IV. Die Besitzstruktur in der chilenischen Land- und Forstwirtschaft. *)

Ein gegliedertes und nach Besitzgrößen genügend differenziertes Zahlenmaterial stand leider nicht zur Verfügung. Im Grundsatz sind jedoch die Besitzverhältnisse in Chile etwa das Spiegelbild derjenigen in der Bundesrepublik.

Während in der Bundesrepublik nahezu 90 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche von Betrieben unter 50 ha eingenommen werden (von rd. 14 Mill. ha der landwirtschaftlichen Nutzfläche also rd. 12,6 Mill. ha), verteilt sich in Chile fast das gesamte landwirtschaftlich nutzbare Land auf Güter in der Größenordnung zwischen 2000 und 100 000 ha (auf die sogenannten Fundos in der Größe von 2000 bis 5000 ha und die Haciendas, deren Größe darüberliegt und bis zu 100 000 ha reicht). Dementsprechend schätzte man im Jahre 1937, daß nahezu 70 % der landwirtschaftlichen Fläche (das wären rd. 9 Mill. ha von insgesamt 13 Mill. ha) sich im Besitz von weniger als 1½ % der landwirtschaftlichen Grundbesitzer befanden. In der Bundesrepublik sind es dagegen rd. 93 % der Gesamtzahl der landwirtschaftlichen Betriebe, die sich in rd. 65 % der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche teilen.

Entsprechend sind auch die Besitzverhältnisse in den chilenischen Naturwaldgebieten gelagert. Rund 80 % des Privatwaldanteils an der gesamten Naturwaldfläche werden von Waldfundos in Größenordnungen, die über 1000 ha liegen, eingenommen. Zum Vergleich sei eine Zahl der Bundesrepublik angefügt: In rd. 65 % der Gesamtwaldfläche der Bundesrepublik teilen sich alleine schon die Betriebsgrößen bis zu 50 ha.

*) siehe Anhang: Literatur Nr. 11, 16, 40, 47, 49, 87, 90.

Bemerkenswert ist außerdem, daß Kapitalgesellschaften, Sozialversicherungen, Pensionskassen usw. häufig als Großwaldbesitzer in den Gebieten der chilenischen Naturwälder auftreten. In den Kunstwäldern sind dagegen vor allem sogenannte Aufforstungs- oder Parzellationsgesellschaften mit schätzungsweise 15 % an der Gesamtfläche beteiligt (Abb. 45). Im übrigen sind die Besitzer großer Waldfundos fast durchweg auch gleichzeitig Besitzer landwirtschaftlicher Güter.

Im Gegensatz zu den Verhältnissen in der Bundesrepublik steht aber auch — und das ist für die zukünftige chilenische Forstpolitik, vor allem für die Kontrollmöglichkeit und Wirksamkeit einer forstlichen Gesetzgebung in Chile, von nicht zu unterschätzender Tragweite — die räumliche Gliederung der verschiedenen Besitzarten. Während in der Bundesrepublik diese (Staats-, Kommunal- und Privatwaldbesitz) über das ganze Staatsgebiet hinweg in mehr oder weniger inniger Gemengelage liegen, befinden sich — als Folge der bisherigen Kolonisationspolitik — nahezu sämtliche Naturwaldgebiete, die infolge ihrer Lage zum Hauptverbrauchszentrum und zum öffentlichen Verkehrsnetz, ihrer bekannten oder vermuteten Eignung zu Weide- und Ackerland, ihrer durchschnittlichen Holzqualität und ihrer inneren Erschließungsmöglichkeiten eine gewinnbringende Exploitation versprechen, in der Hand von Privatpersonen. Da insbesondere die verkehrsmäßige Erschließung von Nord nach Süd abnimmt, kann man cum grano salis sagen, daß der Besitzanteil der öffentlichen Hand an den Naturwaldgebieten umgekehrt von Nord nach Süd zunimmt. So beträgt der Staatswaldanteil in den Provinzen Valdivia und Osorno weniger als 5 %, in der Provinz Llanquihue schon 40 % und in der Provinz Aisén mehr als 80 %. Bis heute ist ein Ende dieser von Nord nach Süd fortschreitenden „Privatisierung“ des Staatswaldbesitzes noch nicht abzusehen. Da durch sie heute schon in allen nördlichen Provinzen des bewaldeten Teils von Chile die zweckmäßigste Basis zur Errichtung eines staatlichen, durch forstliche Eigenregiebetriebe finanziell sich selbst tragenden Forstdienstes auf ein

nicht mehr ausreichendes Maß beschnitten ist, ist es unbedingt erforderlich, daß der Staat auf mindestens einem Drittel der ihm bis heute noch verbliebenen Naturwaldgebiete wenigstens in den südlichsten Provinzen seine Hand behält. Eine zukünftige Kolonisationspolitik wird dabei bestrebt sein müssen, daß gerade auch in verkehrsgünstigen und siedlungsnahen Lagen oder in Lagen mit guten Erschließungsmöglichkeiten ein angemessener Anteil der noch zu kolonisierenden Landesteile insbesondere in den Provinzen Llanquihue, Chiloé und Aisén im Staatsbesitz verbleibt.

In allen Ländern mit einer qualifizierten, den Erfordernissen der Landeswohlfahrt mindestens ausreichend genügenden Forstwirtschaft hat es sich erwiesen, daß ein bestimmter Besitzanteil der öffentlichen Hand an der Gesamtwaldfläche als geradezu ausschlaggebender Faktor für den Entwicklungsstand der betreffenden Forstwirtschaft angesehen werden muß. So sehr die Existenzberechtigung eines Staatskapitalismus auf den verschiedenen Sektoren der übrigen Wirtschaft in allen demokratischen Ländern in Zweifel gezogen wird, so sehr hat sich daher auf der anderen Seite die vorbehaltlose Anerkennung der Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit eines staatlichen, in eigener Regie bewirtschafteten Waldbesitzes in fast allen diesen Ländern im Verlaufe der letzten hundert Jahre durchgesetzt. Selbst in den USA, dem beispielhaften Land des privaten Unternehmertums, hat diese Erkenntnis seit geraumer Zeit die Oberhand gewonnen und schon um die Jahrhundertwende zur Schaffung einer Bundesforstverwaltung geführt. Dort ist man seitdem darüberhinaus bestrebt, durch zielbewußten Ankauf den Waldbesitzstand der öffentlichen Hand ständig zu vergrößern und damit den — auch dort — vorher gemachten Fehler einer zu weitgehenden Kolonisation wieder gut zu machen. Chile befindet sich heute fast genau in derselben Situation wie die USA um die Jahrhundertwende, und wenn es dort die durch Uberschwemmungskatastrophen, Wind- und Wasser-Erosionen hervorgerufene Sorge um den Fortbestand der Landeskultur war, die maßgeblich die Begründung eines staatlichen Waldbesitzes

bewirkte, so sind die heute in Chile der Boden- und damit der gesamten Landeskultur drohenden Gefahren (wie in Abschnitt A III schon dargestellt) keineswegs weniger alarmierend.

Wenn allen bis heute in Chile (wie auch in fast allen anderen südamerikanischen Staaten) erlassenen Forstgesetzen ein sichtbarer praktischer Erfolg versagt blieb, so sind die Gründe hierfür — neben mangelndem Verständnis und mangelnder Einsicht im Kreise der betroffenen Grundbesitzer — in erster Linie in fehlender Kontroll- und Ueberwachungsmöglichkeit zu suchen. Ohne eine mit seiner Kontrolle beauftragte fachlich hinreichend ausgebildete Organisation steht jede forstgesetzliche Regelung nur auf dem Papier. In einem finanzschwachen Lande wie Chile wäre eine speziell und nur zu diesem Zweck geschaffene Organisation auf die Dauer allerdings eine so schwerwiegende Belastung des Staatshaushaltes, daß eine solche reine Forstschutzbehörde ständig in Gefahr stünde, ein Opfer der nächstbesten politischen Klimaschwankung zu werden. Obwohl im Forstgesetz vom 30. 6. 1931 ausdrücklich vorgesehen, ist es daher (und wahrscheinlich auch wegen des hohen Erstaufwandes) nicht zur Aufstellung einer „guardería forestal“ gekommen. Angesichts der einem Notstand in weiten Gebieten sich nähernden Situation und angesichts der Dringlichkeit des Problems wird jedoch trotzdem die Organisation eines reinen Waldschutzes als erste Maßnahme der öffentlichen Hand nicht zu umgehen sein. Aus Gründen politischer Zweckmäßigkeit müßte aber diese Organisation sobald als möglich auf die allein dauerhafte, finanziell mindestens sich selbst tragende Grundlage eines in Eigenregie bewirtschafteten Staatswaldbesitzes gestellt werden. Ausgehend vom Charakter einer reinen Hoheitsverwaltung müßte in zunehmendem Maße der einer mit finanziellem Ueberschuß arbeitenden Wirtschaftsverwaltung angestrebt werden.

Die Notwendigkeit eines in eigener Regie nachhaltig bewirtschafteten Waldbesitzes der öffentlichen Hand liegt jedoch nicht allein in der o. a. Zweckmäßigkeit einer finanziell sich selbst tragenden Basis für eine Forstaufsichts- oder Forst-

schutzorganisation begründet, sondern darüber hinaus in der mit Rücksicht auf die im Privatwaldbesitz zu beobachtende Wirtschaftsweise besonders wichtigen forstpolitischen Forderung, beispielgebend auf den privaten Waldbesitzer einzuwirken. Kein Wirtschaftsobjekt bedarf so sehr langfristiger und weit vorausschauender Planung wie die Forstwirtschaft. Kein „Unternehmer“ ist aber gerade dafür so prädestiniert wie der Staat. Eine Erziehung zu nachhaltiger Wirtschaftsweise, von der letzten Endes die landeskulturellen Wohlfahrtswirkungen abhängen, wird gerade beim chilenischen Privatwaldbesitzer angesichts seiner schon oben beschriebenen — aus der historischen Entwicklung vielleicht in vielen Fällen durchaus erklärbaren — wirtschaftlichen Denkweise auf besondere Schwierigkeiten stoßen, wenn nicht neben gesetzlichen Vorschriften gleichzeitig ein Einfluß durch Beispiel, Beratung und Aufklärung wirksam wird. Die von einem fachlichen Standpunkt aus größtenteils unqualifizierbaren, aber politisch leider nicht unwirksamen Einwendungen, die in Chile von privater Seite so gerne gegen jedes Tätigwerden des Staates auf forstlichem Gebiet gemacht werden, können m. E. letzten Endes und auf die Dauer nur überwunden werden, wenn der Staat mit einer beispielhaften Wirtschaftsführung auf dem ihm verbliebenen Besitz vorangeht.

Das für die Schaffung einer in Eigenregie wirtschaftenden Forstverwaltung der öffentlichen Hand jedoch durchschlagendste Motiv sind die im vorangegangenen Abschnitt III beschriebenen Aufforstungsnotwendigkeiten in den Erosionsgebieten. Wie schon gesagt, kann eine wirkliche Lösung dieses Problems nur von der öffentlichen Hand her erwartet werden. Andererseits wird die letztere gerade durch den Besitz und die Bewirtschaftung großer, aufgeforsteter Gebiete ehemaliger Erosions- und Oedlandflächen aller Voraussicht nach am schnellsten in die Lage versetzt werden, die finanziellen Ueberschüsse zu erzielen, die sie benötigt, um auch den Naturwaldbesitz zunehmend in eine geregelte, nachhaltige Wirtschaft zu überführen und damit der ihr in erster Linie zufallenden Aufgabe der Wahrung und Förde-

rung der Landeskultur in allen Landesteilen gerecht zu werden. Von einer staatlichen Forstverwaltung wird man es aber auch am ehesten erwarten können, daß sie — sobald dies die Erträge aus den Aufforstungsgebieten einmal erlauben — diese reinen Nadelholzgebiete zunehmend durch Mischung mit autochthonen Baumarten wieder in einen naturgemäßeren Zustand überführt. Zur Kennzeichnung der derzeitigen Situation in den Aufforstungsgebieten ist in diesem Zusammenhang ein Ueberblick über die Besitzverteilung bei den Kunstwäldern von Interesse:

Von insgesamt rd. 190 000 ha durch die Corporación de Fomento inventarisierten Aufforstungen befinden sich

rd. 85 % in privatem Besitz,

14 % im Besitz halbstaatlicher Organisationen,

0,5 % in rein staatlichem

und 0,1 % in kommunalem Besitz.

Wenn auch die bei Neuaufforstungen vom Staat gewährten Steuererleichterungen (für aufgeforstetes Land wird 30jährige Steuerfreiheit gewährt) diesem als indirektes und nicht zu unterschätzendes Verdienst an der bisherigen Aufforstungsleistung zuzuschreiben sind, so hat er sich bis jetzt in direkter Form an den Aufforstungen in nur verschwindend geringem Umfang beteiligt.

Während also in den südlichsten noch kolonisationsfähigen Provinzen eine weit vorausschauende Kolonisationspolitik danach zu trachten hat, einen gewissen — wenigstens etwa 30 % großen — Prozentsatz der dort noch vorhandenen Naturwaldfläche der öffentlichen Hand unter allen Umständen zu erhalten, muß es dagegen in den nördlicheren, vor allem den erosionsgefährdeten Provinzen das forstpolitische Bestreben des Staates sein, einen staatlichen Waldgrundbesitz durch zielbewußten Ankauf von aufforstungsnotwendigem und aufforstungsfähigem Erosions- und Oedland, sowie durch eventuell zu treffende Umsiedlungsmaßnahmen neu zu schaffen.

V. Die bisherige nationalwirtschaftliche Funktion des chilenischen Naturwaldes. Rohstoffquelle zur Deckung des chilenischen Bedarfs oder Bodenreserve für die Produktion agrarischer Erzeugnisse?*)

In der Beantwortung dieser Frage liegt der Schlüssel zur Erklärung der in Abschnitt A I hergeleiteten Waldflächenverluste im Verlaufe des letzten Jahrhunderts und zur Erklärung der Geißel des chilenischen Waldes — des Waldbrandes.

Bis zur Mitte des 19. Jahrhunderts war in Chile die landwirtschaftliche Bodennutzung — und hier in erster Linie der Ackerbau — nahezu ausschließliches Rückgrat der chilenischen Wirtschaft. Die noch geringe Bevölkerungsziffer erlaubte einen ansehnlichen Weizenexport vornehmlich nach Peru. Das Land befand sich in den Händen weniger aristokratischer Großgrundbesitzer, und bei dem vorhandenen Ueberfluß an Boden genügte eine extensive und immer von neuem jungfräulichen Naturwaldboden unter den Pflug bringende Wirtschaftsweise durchaus, um vermittels des Weizenexports einen beachtlichen Wohlstand zu erreichen. Erst mit dem steilen Anstieg des Kupferexports und mit der Entdeckung der großen Salpeterlager setzte von der Mitte des 19. Jahrhunderts ab langsam eine Entwicklung ein, im Verlaufe derer der Bergbau im Rahmen der Nationalwirtschaft immer mehr an Bedeutung gewann. Trotzdem behielt jedoch die Landwirtschaft, angeregt sowohl noch durch den Export als auch jetzt vor allem durch den mit der einsetzenden Bevölkerungsvermehrung steigenden Inlandsbedarf, ihren flächenmäßigen Expansionsdrang bis in unsere Zeit hinein bei.

Ja, man kann feststellen, daß die Expansion der Agrikulturlandschaft ab Mitte des 19. Jahrhunderts erst richtig eingesetzt und dann ihren steilsten Anstieg in den Jahrzehnten nach dem ersten Weltkrieg gehabt hat. So stieg noch in den Jahren 1910 bis 1945 allein die Weizenanbaufläche um rd. 80 %. Aber auch

*) siehe Anhang: Literatur Nr. 21, 25, 33, 40. 44. 47, 53, 58, 63, 66, 78, 89.

andere Kulturpflanzen haben noch in neuester Zeit einen außerordentlichen Anbauflächenzuwachs zu verzeichnen.

Dieser ständigen Ausdehnung des Kulturlandes vor und besonders aber nach 1850 stehen nahezu symmetrisch gegenüber die in Abschnitt A I beschriebenen Waldflächenverluste. Es ist also eindeutig, daß dem Wald in dieser Zeit die nahezu ausschließliche Funktion der Bodenreserve für die sich ausdehnende Landwirtschaft zugeschrieben werden muß.

Wenn auch — wie schon in Abschnitt A I mehrmals betont — diese Landschaftsumwandlung durch exaktes Zahlenmaterial nicht belegt werden kann, so legen doch auch schon zahlreiche ältere Quellen ein deutliches Zeugnis ab. So schreibt z. B. R. A. PHILIPPI (58) im Jahre 1862 über eine Fahrt von Tomé nach San Rafael:

„Die Landschaft bietet wenig Merkwürdiges. Hie und da sieht man in einem kleinen Thälchen einen kleinen Wald von Roble und die verstümmelten Stämme, die überall auf den Feldern herumstehen, zeigen an, daß früherhin ein dichter Wald das ganze Küstengebirge bedeckte, wie er es heute noch im Araukanerland und in der Provinz Valdivia tut, ehe vor nicht sehr entfernter Zeit der Mensch denselben vernichtete, um auf dem Boden ackern zu können.“

Ueber die Ortschaft E. Pinto ostwärts von Chillán berichtet er (ebenfalls im Jahre 1862):

„Hier waren wir fast am Fuße der Cordillere, welche (wir jedoch selten einmal zu sehen bekamen wegen des starken Höhenrauches, den die Waldbrände verursachten; ich konnte einmal nicht weniger als 15 Waldbrände zugleich sehen.“

Aber auch heute noch ist diese Landschaftsumwandlung allenthalben in vollem Gange. Man kann geradezu sagen, daß in den Gebieten des sommergrünen Laubwaldes und des immergrünen Regenwaldes verbrannte, devastierte, halbzerstörte und mitten in der Brandrodung und Exploitation sich befindliche Naturwälder das beherrschende Bild sind (Abb. 50, 51, 52, 53).

Sucht man nun — dieser Versuch drängt sich zwangsläufig auf —, die Auswirkungen dieser gewaltigen Ausdehnung des kultivierten Landes auf eine nationalwirtschaftliche Bilanz zu ergründen, so kommt man zu den folgenden Feststellungen:

Der landwirtschaftliche Nutzflächenzuwachs führte dazu, daß Chile heute, verglichen mit der Bundesrepublik, je Kopf der Bevölkerung

rd. 7mal soviel landwirtschaftliche Nutzfläche insgesamt, innerhalb dieser

rd. 5mal soviel Ackerfläche und innerhalb dieser

rd. 2mal soviel Anbaufläche für Getreide und Hülsenfrüchte besitzt.

Dem sehr zugunsten Chiles ausfallenden Flächenvergleich steht ein ebenso sehr zu seinen Ungunsten ausfallender Flächenertragsvergleich gegenüber:

Je ha Anbaufläche ist der Ertrag in der Bundesrepublik z. B.

bei Weizen	fast 2,5 mal so hoch,
------------	-----------------------

bei Mais	2 mal so hoch,
----------	----------------

bei Kartoffel mehr als	2,5 mal so hoch,
------------------------	------------------

bei Hafer	3 mal so hoch
-----------	---------------

und bei Roggen	4 mal so hoch
----------------	---------------

als in Chile.

Da — wie schon in Abschnitt A I ausgeführt — eine klare statistische Trennung zwischen Wald- und Weideland nur begrenzt möglich ist und alle diesbezüglichen Angaben in einem großen Rahmen schwanken, ist ein Vergleich des GVE-Hektarbesatzes sehr problematisch. Aber auch er dürfte in der Bundesrepublik wenigstens 3—4 mal so hoch als in Chile liegen.

Ein Vergleich mit Ländern, die ihrer Struktur nach mehr als die Bundesrepublik zu den Agrarländern zu rechnen sind, fällt vielfach noch ungünstiger aus. Obwohl Chile je Kopf der Bevölkerung mehr landwirtschaftliche Nutzfläche als z. B. Schweden und die Schweiz besitzt, produziert es je Kopf der Bevölkerung weniger als die Hälfte an landwirtschaftlichen Produkten. Neuseeland, das sowohl klimatisch als auch geologisch von allen Ländern die größten Ähnlichkeiten mit Chile aufweist, produziert je Kopf der Bevölkerung 7mal so viel als Chile, und je ha gerechnet sind dort die Erträge rd. 5mal so hoch.

Diese Divergenz zwischen landwirtschaftlicher Nutzfläche und Ertrag, deren Ursachen — wie schon in Abschnitt A III ausgeführt — nur zu einem Teil in der Landesnatur, zum größeren Teil jedoch in der extensiven Wirtschaftsweise zu suchen sind, gibt nun auch die zwanglose Erklärung für die Paradoxie, daß die Außenhandelsstatistik der letzten 15 Jahre Chile in zunehmendem Maße als Agrarimportland ausweist. So betrug in den 20er Jahren bei Weizen der jährliche Ausfuhrüberschuß wenigstens noch rd. 20 000 Tonnen, im Jahre 1950 mußten dagegen zur ausreichenden Versorgung der Bevölkerung schon 120 000 to und im Jahre 1951 230 000 to Weizen importiert werden. Auch zur Deckung des inländischen Bedarfes an Fleisch, Butter, Milch, Zucker, Speiseölen und Kartoffeln ist Chile von entsprechender Einfuhr abhängig.

Wenn die zu beobachtende zunehmende Wandlung zum Agrarimportland zum Teil auch auf das Konto der raschen Bevölkerungszunahme (besonders in den Nachkriegsjahren) und der — relativ — enorm gestiegenen Lebensansprüche gehen dürfte, so spielen dabei jedoch ohne Zweifel die Bodenertragsrückgänge die ausschlaggebende Rolle. Sie sind die Folge der schon an anderer Stelle geschilderten Ueberbeanspruchung des Bodens bei ganz ungenügender Nährstoffzufuhr.

Der folgende Vergleich des Düngemittelverbrauchs in Chile und in der Bundesrepublik spricht — auch unter Berücksichtigung der Tatsache, daß Böden arider Gebiete (wie sie z. B. innerhalb der gesamten landwirtschaftlichen Nutzfläche in größerem Umfang im nördlichen chilenischen Bewässerungsgebiet vorkommen) bei Bewässerung auch ohne Düngung lange Zeit hindurch hohe Erträge abwerfen — für sich:

Düngemittelverbrauch in kg

	je ha landwirtschaftliche Nutzfläche in der Bundesrepublik	je ha Pflugland in Chile
Stickstoff	31,0	rd. 1,0
Kali	58,5	rd. 1,0
Phosphorsäure	32,1	rd. 4,5

Ganz dementsprechend schreibt auch JOHANN PETER SIEVEKING (78) schon im Jahre 1883 („Geognostische Skizzen aus der chilenischen Provinz Arauco“): „Bei dem großen Ueberfluß an frischem Land denkt noch niemand an Düngung oder auch nur an Wechselwirtschaft.“

Der Schluß scheint berechtigt, daß der ursprüngliche, fast ausschließlich auf Kosten der Naturwälder gehende und von einem gewinnbringenden Export ständig angereizte Drang zur Expansion der landwirtschaftlichen Nutzfläche mit der ständig fortschreitenden Abnahme der Bodenfruchtbarkeit in neuerer Zeit mehr und mehr zu einem Expansionszwang wird, wenn es gilt, im Streben nach einer ausgewogenen Handelsbilanz die Höhe der agrarischen Produktion einigermaßen aufrecht zu erhalten. Der allgemeine Nährstoffabbau, im Endstadium vielfach zum absoluten Flächenverlust durch Erosion führend, muß immer wieder durch die Vergrößerung der Nutzfläche bzw. die Inbetriebnahme junger, durch Brandrodung dem Urwald abgewonnener, noch ertragskräftiger Böden kompensiert werden — mindestens solange die bisherige extensive Wirtschaftsweise beibehalten wird (Abb. 54, 55).

Wenn nun erst in neuerer Zeit durch zahlreiche Maßnahmen auf dem landwirtschaftlichen Sektor große Anstrengungen zur Intensivierung und Ertragssteigerung unternommen werden, so hat dies — neben anderen Gründen — wohl seine Hauptursache darin, daß einmal die hinsichtlich ihres technischen Eignungswertes für eine agrarische Nutzung theoretisch noch vorhandenen Urwaldreserven gemessen an den Investitionskosten zur Urbarmachung, Erschließung, Inbetriebnahme usw. und gemessen an der Lage zum Marktzentrum (das in Chile unglücklicherweise beinahe ausschließlich von den beiden Provinzen Santiago und Valparaiso gebildet wird, wo auf 3 % der gesamten Landesfläche rd. 42 % der Gesamtbevölkerung wohnen) heute praktisch nur noch wirtschaftliche Grenzböden darstellen, und daß zum anderen aber die Masse der nördlich des Reloncaví noch vorhandenen Urwaldflächen (wegen Klimaungunst, Bodenqualität, Inklination usw.) schon hinsichtlich ihres tech-

nischen Eignungswertes als Grenzböden bezeichnet werden müssen. Mit anderen Worten: Die Urwaldreserven sind heute — auch wenn nur das Ziel einer relativ kurzfristigen Exploitation des Bodennährstoffkapitals verfolgt wird — nahezu erschöpft. Vom Standpunkt einer nachhaltigen und intensiven landwirtschaftlichen Bodennutzung aus ist die Brandrodung jedoch schon vielfach zu weit hinter die absolute Waldgrenze zurückgedrängt worden. Nach nur kurzfristig agrarischer Nutzung wieder sich selbst überlassene Flächen geben beredtes Zeugnis davon. Auch in Chile ist man eben — nicht anders wie in anderen Kolonisationsgebieten ohne weitsichtige und konsequente Landbenutzungs politik (z. B. USA und Kanada bis zum Ende des 19. Jahrhunderts) — dem verhängnisvollen Irrtum unterlegen, jeder Waldboden müsse grundsätzlich auch produktionspotenter landwirtschaftlicher Boden sein. Während aber z. B. gerade in Kanada und in den USA (HESKE (25)) die Notwendigkeit einer Unterscheidung zwischem absolutem und relativem Waldboden und die Notwendigkeit einer weitsichtigen Bodennutzungs politik schon vor der Jahrhundertwende von den politisch wirksamen Kräften allgemein erkannt worden ist und damit doch schon relativ frühzeitig (besonders in Kanada) die absoluten Waldstandorte der Wirtschaftsgewalt der öffentlichen Hand erhalten blieben, dauert in Chile der Prozeß unregelter Waldbrandrodung bis in die heutige Zeit hinein noch an. Die vielfach sinnlos angelegten und in verheerendem Ausmaß um sich greifenden Waldbrände müssen daher in Chile in erster Linie einer mangelnden staatlichen Einflußnahme zur Last gelegt werden (Abb. 56, 57, 58).

Wie steht es dagegen mit der Funktion des chilenischen Naturwaldes als Rohstoffquelle für den chilenischen Holzbedarf?

Wenn diese — an sich recht eigentliche — Funktion des Waldes bis in die neueste Zeit hinein weit hinter der Bodenreservenfunktion rangierte, so hat dies seinen Grund in der einfachen Tatsache, daß der wirtschaftliche Wert des Holzes am

Ort seiner „Produktion“ bis vor noch nicht allzu langer Zeit praktisch gleich Null war.

Eine Untersuchung der allgemein den Marktwert des Holzes bildenden Faktoren führt zu folgendem Ergebnis:

1. Nachfrage:

Als Folge der geringen Bevölkerungsziffer und eines relativ niedrigen Lebensstandarts war die inländische Nachfrage nach Nutzholz bis in die 20er Jahre ohne Zweifel sehr gering. Erst nach dem ersten Weltkrieg setzte mit zunehmender Industrialisierung ein relativ steiler Anstieg der Lebensansprüche und damit auch der Nutzholznachfrage ein. Trotzdem ist jedoch auch heute noch der Nutzholzverbrauch je Kopf der Bevölkerung in den europäischen Ländern 2—5mal so hoch als in Chile. In Relation zum Waldflächenanteil je Kopf der Bevölkerung ist daher der Nutzholzverbrauch je Kopf trotz seines steilen Anstiegs in den letzten drei Jahrzehnten in Chile auch heute noch als recht niedrig anzusprechen. Umgekehrt ist die Situation beim Brennholzverbrauch, der je Kopf der Bevölkerung weit mehr als das doppelte des Schnittholzverbrauchs beträgt und vom Gesamtschlag zur Zeit wesentlich mehr als die Hälfte in Anspruch nimmt (rd. 20 % der Gesamtbrennholzmenge stellen allerdings heute schon die Eucalyptus-Anpflanzungen (Abb. 31)).

Im übrigen muß natürlich sehr unterschieden werden zwischen der produktionsnahen und der produktionsfernen Nachfrage. Im allgemeinen steigt die Nachfrage mit der Zunahme der Entfernung vom Produktionsort und erreicht ihren höchsten Wert in den Provinzen Santiago und Valparaiso, die vom eigentlichen Produktionsgebiet heute im Mittel 600—700 km entfernt liegen.

2. Angebot:

Es bedarf keiner weiteren Ausführungen mehr, daß das Holzangebot am Produktionsort während der ganzen letzten 150 Jahre auf Grund der flächenweisen, totalen Exploitation

beim Einschlag so hoch war und vielfach heute noch ist, daß der Seltenheitswert des Holzrohstoffes in unbearbeitetem Zustand dort meist praktisch mit Null angesetzt werden kann. Der wirtschaftliche Wert des Holzes kam im wesentlichen nicht über den eines Abfallproduktes des Bodengewinnungsprozesses hinaus (Abb. 59).

3. Technische Eignung (Brauchbarkeit):

Die durchschnittliche technische Brauchbarkeit des chilenischen Holzrohstoffes ist in groben Zügen schon dadurch charakterisiert, daß rd. 90 % des Gesamtvorrats von den Laubbaumarten gebildet werden. Technische Brauchbarkeit steht zudem in enger Relation zum Entwicklungsstand der Technik. Die Technik der Holzbe- und Holzverarbeitung hat sich aber erst in jüngster Zeit — allerdings nun mit relativ hoher Geschwindigkeit und in erheblichem Umfange — entwickelt. Der Einfluß der technischen Eignung auf den Marktwert ist also noch jungen Datums. Von einer Intensivierung der Holzforschung kann aber in dieser Hinsicht noch eine ganz erhebliche Steigerung des technischen Eignungswertes erwartet werden (so z. B. wenn es gelingt, ein Trocknungsverfahren für das Holz der Coigüe zu entwickeln). Siehe im übrigen auch unter Abschn. A II!

4. Kosten:

Die den Marktwert des Holzes mitbestimmenden Kosten setzen sich in Chile im wesentlichen zusammen aus den Gewinnungskosten und den Transportkosten. Im allgemeinen betrugen dabei z. B. Ende der 30er Jahre die Transportkosten im Durchschnitt das Drei- bis Vierfache der „Produktions“- (Gewinnungs-) Kosten. An den Gesamtkosten des Schnittholzes loco Santiago waren die Gewinnungs- und Transportkosten allein mit rd. 70—80 % beteiligt. Die Gesamtkosten selbst betrugen wiederum rd. 60—70 % des Verkaufswertes. Die Zahlen können jedoch nur als grober Anhalt gewertet werden (gerade in den letzten 10—15 Jahren hat sich z. B. das Verhältnis zwischen Verkaufswert und Ge-

samtkosten erheblich geändert, und man muß es zweifellos auf das Konto der Inflation und Spekulation zurückführen, wenn im Jahre 1955 die Gesamtkosten nur noch rd. 30 % der seit 1943 um das 50fache (!) gestiegenen Holzpreise loco Santiago ausmachten).

Zusammenfassend darf wohl gesagt werden, daß etwa bis zum Beginn der 20er Jahre der Marktwert des Holzes in erster Linie bestimmt war durch die Höhe der Kosten seiner Manipulation (Gewinnung und Bearbeitung) und seines Transports. Weder waren es eine starke Nachfrage, noch ein bedeutender Nutzwert, weder der Seltenheits-, noch ein hoher technischer Eignungswert, die dem Holz des chilenischen Naturwaldes eine gewichtigere Funktion als Rohstoffquelle hätten zukommen lassen können. Große Transportentfernungen, schwierige Transportverhältnisse und ein noch kaum ausgebautes Verkehrsnetz einerseits, ein vollkommenes Ueberangebot am Ort der Produktion andererseits bedingten eine nahezu absolute Kostenabhängigkeit des Marktwertes und bildeten damit das größte Hemmnis für eine Nutzbarmachung dieser Rohstoffquelle im Rahmen der Nationalwirtschaft.

Wenn es auch geradezu paradox klingen mag — verwunderlich ist es daher gar nicht, wenn R. A. PHILIPPI mitteilt, daß z. B. im Jahre 1880 für 286 000 Pesos Nutzholz eingeführt worden sind (noch heute kommt in Santiago aus dem Abbruch alter Häuser gewonnenes Douglasienbauholz zum Verkauf, das damals in den letzten Jahrzehnten des vergangenen Jahrhunderts aus den USA importiert worden ist). Zwar hat Chile noch bis ins 3. Jahrzehnt dieses Jahrhunderts fast jährlich beträchtliche Mengen Schnitt- und Bauholz eingeführt, aber trotzdem ist seit dem Ende des ersten Weltkriegs Hand in Hand mit der zunehmenden Industrialisierung, der zunehmenden Steigerung der Lebensansprüche, der Verbesserung der Transportverhältnisse, der Ausweitung und Verbesserung der technischen Verwendbarkeit des Holzes, der zunehmenden Nachfrage auf dem Innen- und dem Außenmarkt eine

zunehmende Bedeutung des chilenischen Naturwaldes als Rohstoffquelle deutlich zu beobachten. Erst seitdem beginnt das wirtschaftliche Gewicht des chilenischen Naturwaldes, das bis dahin mehr oder weniger vollständig auf der Bodenreservenfunktion basierte, sich langsam zugunsten der Funktion als Rohstoffquelle zu verschieben.

Dieser Prozeß bedeutet mit anderen Worten nichts anderes als den Uebergang von der unregelmäßigen Rodungs- und Waldbrandwirtschaft zur geregelten Exploitationswirtschaft. Mit den verbreiteten Aufforstungsbestrebungen wurde darüberhinaus schon der Grundstein zur nächsten Stufe einer geregelten Forstwirtschaft gelegt.

Jeder Prozeß benötigt zu seiner Entwicklung Zeit. Es bedarf keiner besonderen Erläuterung, daß der Entwicklungsprozeß zu einer nachhaltigen Forstwirtschaft, einer Wirtschaft, die es mit einer außergewöhnlich langen Produktionsdauer zur Erzeugung ihrer Güter zu tun hat, naturgemäß besonders langfristig ist. Angesichts des oben beschriebenen akuten Notstandes, in dem sich Chile auf dem Gebiet der Wohlfahrtswirkungen des Waldes befindet, wird man sich jedoch nicht damit begnügen können, durch prohibitive Maßnahmen (z. B. Rodungs-, Waldbrandverbot usw.) eine Ausweitung des Notstandes zu verhindern und im übrigen die Entwicklung von einer forstlichen Abbauwirtschaft zu einer forstlichen Anbauwirtschaft sich selbst zu überlassen. Im Gegenteil: eine schnelle Abwendung der Gefahren für die Landeskultur wird neben den Prohibitivmaßnahmen entscheidend von den Maßnahmen zur Beschleunigung des Entwicklungsprozesses zu einer geregelten Forstwirtschaft abhängen. Der Schlüssel hierzu liegt in allen Maßnahmen, die zur Steigerung des Rohstoffwertes des Holzes beitragen. Diese Maßnahmen ergeben sich zwangsläufig aus der o. a. Untersuchung über die allgemeinen Faktoren zur Marktwertbildung des Holzes:

1. Steigerung der Nachfrage durch Ausweitung und Steigerung des Konsums in qualitativer und quantitativer Hinsicht,

2. **Hebung des technischen Eignungswertes** der chilenischen Baumarten (Holzforschung, Förderung der Investitionsvorhaben der holzbe- und -verarbeitenden Industrie),
3. **Senkung der Gewinnungs- und vor allem der Transportkosten.** Da die Transportkostenbelastung infolge der großen Transportentfernung bis zum Verbrauchszentrum besonders relevant ist, ist andererseits der Effekt einer Transportkostensenkung relativ hoch. Eine indirekte Transportkostensenkung läßt sich erreichen durch eine möglichst weitgehende Be- und Verarbeitung des Holzrohstoffes in seinem Produktionszentrum. Die rohstofforientierte Standortwahl bei holzbe- und -verarbeitenden Betrieben ist grundsätzlich der konsumorientierten vorzuziehen. Eine direkte Senkung der Transportkosten ist jedoch nur möglich durch eine Verbesserung des allgemeinen Verkehrsnetzes. Auch dies ist eine Aufgabe, die über den Rahmen einer eigentlichen Forstpolitik hinausgeht. Man wird deutlich unterscheiden müssen zwischen den Transportproblemen innerhalb des Waldes, oder besser gesagt innerhalb der reinen Waldwirtschaftsgebiete, und den Transportproblemen, die außerhalb, im Bereich der allgemeinen in der Gebietskörperschaft und (in der nächsten Stufe) im Staat organisierten Gesellschaft liegen. Eine Lösung der eigentlichen forstlichen Transportprobleme, nämlich der des Holztransportes innerhalb der Waldwirtschaftsgebiete, steht jedoch in direkter Abhängigkeit vom Grade der allgemeinen Verkehrserschließung. Jede Gebieterschließung erfolgt von außen her vom schon Erschlossenen in Richtung zum Unerchlossenen. Die Forstwirtschaft als — räumlich gesehen — Randwirtschaft einer allgemeinen Gesellschaftswirtschaft und als Massengüterproduzent ist auf ein gut entwickeltes allgemeines Transportwesen ganz besonders angewiesen. Letzteres setzt jedoch genügend dicht bevölkerte Zonen, eine in Relation zur Flächeneinheit intensive und ertragreiche Landwirtschaft und eine ausreichend entwickelte gewerbliche Wirtschaft voraus. Die seit Beginn einer Industrialisierung (in allen südamerikanischen Staaten

gleichermaßen) zu beobachtende magnetische Anziehungskraft der Großstädte hat in Chile das wirtschaftliche und Hand in Hand mit der fortschreitenden sozialen Umschichtung auch das politische Schwergewicht der Provinz Santiago in zunehmendem Maße jedoch so akzentuiert, daß die durch die geographische Landesgestalt sowieso schon benachteiligten, dem Zentrum nicht benachbarten Provinzen an der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung leider nicht in angemessenem Umfang partizipiert haben. Eine Verbesserung der Agrar- und der Forstwirtschaft ist in Chile in starkem Maße abhängig vom Transportkostenproblem, dessen Lösung nur möglich sein wird, wenn die politische Leitung des Landes mit allen geeigneten staatlichen Lenkungsmitteln eine weitere Agglomeration der Wirtschaft im Landeszentrum in vertretbaren Grenzen zu halten sucht. Eines dieser Lenkungsmittel wird der beschleunigte Ausbau einer ganzzeitlich mit Kraftfahrzeugen befahrbaren Straße von Chillán nach Puerto Montt sein. Was den Holztransport innerhalb des Waldes anbetrifft, so sind die Transportwege und Transportmittel gemessen am Stand des allgem. Verkehrsnetzes teilweise erstaunlich gut beschaffen und weit entwickelt. Ein Ersatz des bisherigen ausschließlichen Transportmittels, des 2-rädrigen Ochsenkarrens, durch motorisierte Fahrzeuge beginnt sich langsam anzubahnen (Abb. 60, 61).

B. Eine Skizzierung der forstlichen Gesetzgebung in Chile.

I. Einige grundlegende Prinzipien und Bemerkungen für eine forstliche Gesetzgebung in Ländern, deren Forstwirtschaft sich im Übergangsstadium zwischen unregelter okkupatorischer Waldbrand- und Rodewirtschaft zu geregelter Abbauwirtschaft und beginnender Forstwirtschaft befindet.*)

1. Die Gründe, die zu einer gesetzlichen Regelung führen:

Eine Untersuchung der Verhältnisse und Voraussetzungen in forstlich nur wenig entwickelten Ländern ergibt, daß zu dem Zeitpunkt, zu dem der unregelmäßigen Waldnutzung durch eine forstliche Gesetzgebung ein Ende gesetzt werden soll, die Forderung nach dem Eingriff des Staates mehr oder weniger immer denselben Beweggründen entspringt (diese Feststellung konnte z. B. auch in anderen südamerikanischen Ländern wie Peru und Bolivien auf Grund einer kurzen Be- reisung gemacht werden).

a) Das politisch wirksamste und im allgemeinen am schnellsten zum Ziel einer Gesetzgebung führende Motiv ist die Furcht vor unmittelbar bevorstehender Holznot. Die Entwicklung einer Forstwirtschaft steht vielfach in direkter Relation zu der zunehmenden Verknappung des Holzrohstoffes (Beispiel: Der Hauptgrund für die alten Forstordnungen in Deutschland).

b) In gewissem Gegensatz zu a) steht das Bestreben — oder die Zwangslage —, durch Mobilisation vorhandener nationaler Holzreserven die wirtschaftliche Lage des Landes zu verbessern (z. B. in Bolivien ein u. a. wesentliches

*) siehe Anhang: Literatur Nr. 5, 6, 10, 13, 17, 18, 23, 26, 27, 28, 32, 35, 36, 42, 47, 67, 79, 80.

Motiv; auch die unter der Regie von Colbert in Frankreich 1669 erlassene „Ordonnance des eaux et forêts“ darf hier als Beispiel angeführt werden. Zwar spielte bei ihrem Erlaß eine allgemeine Sorge um bevorstehende Holznot mit eine Rolle, aber als das bei Colbert vorherrschende Motiv muß doch zweifellos die Einbeziehung der nationalen Holzrohstoffreserven in das die staatliche Wirtschaftspolitik bestimmende Merkantilssystem angesehen werden).

- c) Das vom Standpunkt der Landeskultur und Nationalwirtschaft auf lange Sicht gesehen wichtigste, politisch leider meist am wenigsten durchschlagende Motiv ist dann gegeben, wenn durch die Beeinträchtigung oder den Verlust der Wohlfahrtswirkungen des Waldes eine Bedrohung des gesamten Lebensraumes der Nation evident wird (wie z. B. um die Jahrhundertwende in den USA).
2. Auch die Entwicklung einer entstehenden Forstwirtschaft durchläuft im Rahmen der nationalen Wirtschaft eines noch im Stadium der Landnahme und Kolonisation begriffenen Landes im großen und ganzen gleichartig die folgenden Stufen:
- a) Okkupation des herrenlosen Waldlandes durch den Staat selbst oder durch Einzelpersonen entweder ungeregelt oder auf Grund vom Staat erteilter Konzessionen.
 - b) Ungeregelte Rodungswirtschaft.
 - c) Geregelte Abbauwirtschaft und Verfestigung der Eigentums Grenzen.
 - d) Zunächst bedingtes und dann unbedingtes Verbot der Rodung.
 - e) Pflicht zur Aufforstung.
 - f) Sicherung der Produktion durch Nutzungsregelung — Einflußnahme auf die Besitzstruktur, Verbot der Weidenutzung.

3. Für den Inhalt der forstlichen Gesetzgebung gilt nach dem üblichen Schema in mehr oder weniger gleichmäßiger Form folgendes:

- a) Gegenstand des Gesetzes: Die Auslegungszweifeln keinen Spielraum lassende, eindeutige Fixierung des Waldbegriffes ist meist das bis jetzt ungelöste Problem der forstlichen Gesetzgebung in diesen Ländern, da eine vermarkte, kartographisch und in Katastern festgelegte Wald-Feldgrenze in der Regel nicht existiert. Eine im Gelände jederzeit auffindbare und feststellbare, d. h. vermessene Abgrenzung zwischen Wald und landwirtschaftlich genutzter Fläche müßte aber die schon gegebene Voraussetzung für eine forstliche Gesetzgebung sein. Bleibt die genaue Festlegung des Gegenstandes „Wald“ der forstlichen Gesetzgebung überlassen, so muß diese praktisch den Charakter eines Bodengesetzes annehmen.
- b) Die Ziele, die das Gesetz aufstellt, entsprechen jeweils den unter 1. a)—c) aufgeführten Beweggründen.
- c) Vorschriften über die Wege, durch die die Ziele erreicht werden sollen: Diese richten sich natürlich in erster Linie nach den Zielen. Im allgemeinen bestehen solche Vorschriften aus Verboten und Auflagen. Darüber hinaus wird von der Enteignung je nach der politischen Verfassung des betreffenden Landes oft weitgehend Gebrauch gemacht. Geht es in erster Linie um die Wohlfahrtswirkungen des Waldes, so wird unbedingter Schutz durch Rodungs-, Weide- und sonstiges Eingriffsverbot verlangt. Soll eine bevorstehende Holznot gebannt werden, so werden Neuaufforstungen zur Auflage gemacht und nur bedingte Nutzungen zugelassen. Im Naturwald wird die landwirtschaftliche Nutzung ausgeschlossen. Die Wege und die Technik zur Umwandlung bezw. Ueberführung der Naturwälder in Wirtschaftswälder werden vorgeschrieben. Auch über die Regelung der Nutzung werden Vorschriften erlassen.

- d) Träger des Gesetzes: Im allgemeinen ist immer die Gründung einer neuen Organisation, die die Durchführung und Kontrolle des Gesetzes zu übernehmen hat, notwendig. Da es meist an ausgebildetem Personal fehlt, ist dies neben a) der problematischste und finanziell schwerwiegendste Teil des Gesetzes. Die Organisation (Verwaltung) muß vor dem Inkrafttreten des Gesetzes aufgestellt und aktionsfähig sein.

Sofern ein allgemeines Bodengesetz nicht vorliegt, sind zu Ziffer 3 a) erhebliche und vor allem zeitraubende Vorarbeiten zu leisten. Eine Festlegung der Wald-Feldgrenze kann in der Regel nur jeweils an Ort und Stelle vorgenommen werden. Zweckmäßigerweise wird mit dieser Aufgabe eine Kommission beauftragt, die sich aus einschlägigen Fachleuten zusammensetzt. In geschlossenen Urwaldgebieten genügt zwar eine relativ großzügige Grenzziehung, anders ist es jedoch in den Gebieten, in denen Rodung und Kolonisation bereits zu weit fortgeschritten sind und in denen aus landeskulturellen Gründen eine Wiederaufforstung zu fordern ist.

II. Die wesentlichsten aus den Abschnitten A I—V abzuleitenden forstpolitischen Forderungen, die für eine sofortige Verwirklichung auf dem gesetzlichen Wege in Frage kommen (Nahziel).*)

Wenn der europäische forstliche Fachmann oder auch forstlich interessierte Laie, der in einem Lande, in dem der Prozeß der Urbarmachung seit Jahrhunderten abgeschlossen ist und dessen Wälder seit Generationen in nachhaltiger und pfleglicher Weise bewirtschaftet werden, aufgewachsen ist, eine Reise durch das südliche Chile unternimmt, so ist er beim Anblick der dort im Gang befindlichen Brandrodung und der meilenweit mit bizarren, vom Regen ausgebleichten Baumleichen bedeckten Flächen zunächst mehr oder weniger entsetzt. Es beherrscht ihn

*) siehe Anhang: Literatur Nr. 5, 26, 60.

nur der eine Gedanke: wie kann dem — seiner Ansicht nach ausschließlich wirtschaftlicher Unvernunft entspringenden — Tun Einhalt geboten werden. Die völlig andere Wertvorstellung vom Rohstoff Holz will es ihm unbegreiflich erscheinen lassen, daß — augenscheinlich ohne jede Kenntnisnahme und ohne jede Gegenmaßnahme von seiten der politischen Führung des Landes und scheinbar ohne jeden erklärbaren Grund — das Drei- bis Vierfache der Holzmasse, die jährlich eingeschlagen wird, oder anders ausgedrückt praktisch der gesamte jährliche Zuwachs (der auf rd. 20 Mill. fm geschätzt wird) in Rauch und Flammen aufgehen. Die erschreckenden Erosionserscheinungen tun das Ihrige dazu, um den Eindruck einer katastrophalen Situation zu vervollständigen und sofortige rigorose Prohibitivmaßnahmen des Staates erforderlich erscheinen zu lassen.

Richtig ist daran zweifellos, daß die Gefahren, die der gesamten Landeskultur und Nationalwirtschaft drohen, einen katastrophalen Charakter angenommen haben. Ein Irrtum ist es jedoch, wenn der Nichteingeweihte einmal annimmt, daß einsichtige Kreise der politischen Führung des Landes die Gefahren etwa nicht erkannt hätten, oder wenn er zum anderen glaubt, daß das Heraufbeschwören der Gefahren ausschließlich der reinen Unvernunft zuzuschreiben sei und daß jegliche erklärbare Begründung dafür fehle.

Wäre dem so, dann müßten eine entsprechende Gesetzgebung Hand in Hand mit entsprechender Aufklärung genügen, um sozusagen von heute auf morgen die Situation zu ändern. Daß aber diese Mittel und noch viel weniger eine Gesetzgebung allein nicht in der Lage sind, eine Wende herbeizuführen, das zeigt schon der früheste forstliche, gesetzgeberische Versuch, der in Chile unternommen worden ist. Im Jahre 1883 (!) schreibt R. A. PHILIPPI (60) darüber: „Es ist zwar ein Gesetz erlassen gegen die Zerstörung des Waldes, aber es war ein totgeborenes Kind, denn niemand sorgt dafür, daß das Gesetz gehalten wird. Zwar sollen dies die „subdelegados“ thun, unbesoldete, vom Gobernador des Departamento ernannte Beamte, denen die Verwaltung und Polizei in den kleineren Be-

zirken obliegt, aber das sind meist die mayordomos der großen Güter, von denen gewiß keiner seinen Herren anzeigt, oder seinen Nachbarn und Gevatter, zumal er gar nicht begreift, wozu das Gesetz gegeben ist.“ (Vom Verf. gesperrt.)

In den Abschnitten A I—V wurde nun der Versuch unternommen, — vielfach durch Eingehen auf die jeweilige historische Entwicklung — die Komplexheit des für die heutige Situation verantwortlichen Ursachenzusammenhangs aufzuhellen. Die wesentlichste sich daraus ergebende Feststellung ist die folgende:

Die um 1850 im Süden Chiles einsetzende Kolonisation hat im Zusammenwirken mit der in der historischen Entwicklung (Besitzstruktur, Bodenüberfluß, Wertlosigkeit des Holzrohstoffes, Weizenkonjunktur) und in der Mentalität des wirtschaftenden Menschen (kurzfristiges Gewinnstreben) begründeten und von der Landesnatur (Klima) begünstigten Abbauwirtschaft am Nährstoffkapital des Bodens im Laufe der letzten 150 Jahre zu einem enormen und gebietsweise zum totalen Waldflächenverlust geführt. Die Folge ist ein für die gesamte Landeskultur und Nationalwirtschaft vielerorts das Gefahrenstadium der Katastrophe erreichender Verlust der Wohlfahrtswirkungen des Waldes (Erosion, fehlender Windschutz, Dürreverschärfung, Bodenertragsrückgang). Zudem führte diese Brandrodungswirtschaft aber auch zu einer zwar erst in den Anfängen spürbaren (Exportbeschränkung, Verwendung von Holzersatzstoffen), aber in forstlichen Zeiträumen gemessen unmittelbar vor der Tür stehenden Holznot.

Der für die Sicherstellung der Ernährung und somit für die Gesamtwirtschaft des Landes einschneidende und in seiner Wirkung durch das Zusammentreffen mit einer hohen Wachstumsrate der Bevölkerung und einer relativ hohen Steigerung der Lebensansprüche verschärfte durchschnittliche Bodenertragsrückgang, der bei Beibehaltung der bisherigen Wirtschaftsweise zu immer neuer Exploitation des in den Naturwäldern noch ruhenden Nährstoffkapitals zwingen würde, zeigt deutlich, wohin im großen die Entwicklung weiterhin führen wird, aber auch eben-

so deutlich, daß Maßnahmen auf dem engeren Fachgebiet der Forstpolitik alleine nicht mehr ausreichen, um den *circulus vitiosus* zu stoppen. Die zur Meisterung der entstandenen Situation an erster Stelle zu fordernde Aufgabe einer großzügigen Festlegung und Neuordnung der Bodenkulturarten kann daher nur gemeinsam von der Agrar- und Forstpolitik gelöst werden.

An der Spitze aller von der Forstpolitik des Landes zu stellenden Forderungen steht dementsprechend zwar die definitive Abgrenzung der Waldfläche gegen die zu landwirtschaftlicher Nutzung geeignete und bestimmte Fläche, aber im Grunde müßte die geschehene Einlösung dieses Postulats schon gegebene Voraussetzung für die Inangriffnahme der eigentlichen forstpolitischen Anliegen sein. Da eine solche gesetzliche Scheidung von Wald- und Agrarland für die Landwirtschaft früher oder später eine bodenverknappende Wirkung haben wird und dann aller Voraussicht nach zwangsläufig eine Umstellung der Wirtschaftsweise zur Folge haben muß, ist der Charakter eines solchen Gesetzes eindeutig als der eines allgemeinen Bodengesetzes bestimmt. Die Forstpolitik kann dafür nicht alleine verantwortlich gemacht werden. Sie hat zwar bei der Grenzziehung und deren Festlegung in Wald- und Feldkatastern über ihre eigenen Belange und Interessen hinaus — nicht zuletzt wegen des vor allem ihr zumutbaren, weitsichtigen Sachverstandes — auch die im allgemeinen Interesse der Landeskultur und Nationalwirtschaft stehenden Belange der Wohlfahrtswirkungen des Waldes nachdrücklich zu vertreten, — aber die alleinige Verantwortung dafür kann ihren Vertretern nicht aufgebürdet werden. Wollte man dies tun, würde man von vornherein die politische Kraft, die zur politischen Verwirklichung des Vorhabens nötig ist, unterschätzen.

Der Boden ist letztlich Lebensgrundlage jeder Nation. Daraus ergibt sich für die politische Repräsentation der Nation die Notwendigkeit und das Recht, für eine Ordnung dieses Lebensraumes im nationalen Gesamtinteresse ständig besorgt zu sein.

Es ergibt sich für den Staat aber auch die Pflicht, für ein den Lebensraum regelndes Bodengesetz seine ganze politische Kraft zusammenzufassen.

Eine klare und eindeutige Fixierung des Waldbegriffes, des „Gegenstandes“ eines zukünftigen Forstgesetzes, sollte also — schon aus Gründen politischer Zweckmäßigkeit — durch ein allgemeines Bodengesetz vorrangig vor dem Versuch einer Realisierung aller übrigen forstpolitischen Forderungen erfolgen. Der Nutzeffekt einer derartigen unstrittigen (Festhaltung in Wald- und Feldkatastern) und endgültigen (Gesetz) Festlegung der Wald-Feldgrenze wird für den Schutz des Waldes in ganz allgemeiner Hinsicht größer sein als der jeder anderen möglichen, forstpolitischen Maßnahme (vergl. hierzu BERNHARD (4), der in der Türkei zu ganz ähnlichen Ergebnissen gelangt ist und m. W. bisher als einziger forstlicher Fachmann den Kern der Problematik klar erkannt hat; FRANCOIS (18), dessen sehr viel später erschienene Schrift von der FAO sozusagen als Leitfaden für die Forstpolitik in unentwickelten Ländern herausgegeben worden ist, geht leider nur ganz am Rande auf die alles entscheidende Frage einer klaren Ordnung der Bodennutzungsarten und der kartographischen, also kontrollierbaren Festsetzung einer Grenze zwischen Waldland und Agrarland ein).

Ein Vergleich mit Abschn. B I, Buchstabe a) bis c) zeigt, daß in Chile in erster Linie das Motiv der Sorge um die Wohlfahrtswirkungen des Waldes und um den Bestand der Landeskultur und in zweiter Linie das Motiv der Abwendung bevorstehenden Holzmangels für das Streben nach einer forstlichen Gesetzgebung verantwortlich zu machen sind.

Dementsprechend sollte der Inhalt eines chilenischen Forstgesetzes etwa folgende Punkte umfassen:

a) Der Gegenstand des Gesetzes:

Gegenstand des Gesetzes ist der Wald. Seine Bestimmung sollte — wie schon gesagt — durch die in einem vorangegangenen Bodengesetz festgelegte Wald-Feldgrenze ein-

deutig sein. Damit wären der forstlichen Gesetzgebung die Schwierigkeiten einer klaren und zweifelsfreien Umreißung und Definition des Waldbegriffes von vornherein erspart. Dagegen sollte durch die Forstgesetzgebung eine Einteilung und Abgrenzung der Waldbodenfläche in

- aa) Wälder, die der Nutzung unterliegen,
- bb) Schutzwälder, die gegen Gefahren der Natur (Dünen, Erosion usw.) schützen und der Erhaltung des Wasserhaushaltes dienen sollen, und
- cc) Nationalparks und Naturschutzgebiete erfolgen.

b) Die Ziele des Gesetzes:

Erhaltung und Erhöhung der Wohlfahrtswirkungen des Waldes, Schutz der allgemeinen Landeskultur (vor allem gegen die Gefahren der Erosion und Versteppung), Hebung der Bodenproduktionskraft und Verbesserung der nationalen Wirtschaft durch

- aa) Erhaltung und Schutz der chilenischen Naturwälder,
- bb) Aufforstung der Erosionsgebiete,
- cc) Aufforstung von Windschutzwäldern,
- dd) Steigerung der Holzerträge (Umwandlung der Naturwälder in Wirtschaftswälder, Erhöhung des Nadelholzanteils an der Gesamtbestockung).

c) Vorschriften über Wege und Mittel, mit denen die Ziele erreicht werden sollen:

- aa) Rodungsverbot auf den zu Wald erklärten Flächen (Genehmigung von Ausnahmen sollte nur durch die oberste chilenische Forstbehörde möglich sein),
- bb) bedingtes Nutzungsverbot in den zu Schutzwäldern erklärten Waldflächen,
- cc) unbedingtes Nutzungsverbot in Nationalparks, Naturschutzgebieten und unter Umständen für bestimmte Baumarten (z. B. *Jubaea spectabilis* oder *Fitzroya patagonica*),

- dd) unbedingtes Weideverbot in den Schutzwäldern, Nationalparks und Naturschutzgebieten,
 - ee) bedingtes Weideverbot (Antragszwang) in allen übrigen Wäldern für eine gewisse Uebergangszeit. Später auch hier unbedingtes Weideverbot,
 - ff) Verbot jeder sonstigen unberechtigten Nutzung durch den Menschen,
 - gg) Regelung der Verwendung von Feuer bei der Rodung,
 - hh) Regelung der Exploitation und Vorschriften über die Umwandlung der Naturwälder in Wirtschaftswälder (z. B. Vorschriften über die Anreicherung mit Nadelhölzern; die Rolle der Bambusgräser im chilenischen Naturwald sollte allerdings vorher — auch für gg) — eindeutig geklärt sein),
 - ii) Aufforstungsgebot für alle unbestockten zu Waldboden erklärten Flächen.
- d) Träger des Gesetzes:

Da es in Chile eine staatliche Forstorganisation bislang nicht gibt und es vorläufig noch an ausgebildetem Personal in ausreichendem Umfange fehlt, ist es wahrscheinlich unumgänglich, zur Schaffung eines schnell funktionsfähigen Ausführungs- und Kontrollorgans auf eine schon bestehende Organisation zurückzugreifen. Dafür kommen lediglich zwei Organisationen in Frage: Die Carabineros (die Polizeitruppe des Landes) und das Heer.

Im Hinblick darauf, daß durch laufende Ausbildung der Grundstock für eine später vorzusehende Forstverwaltungsorganisation gebildet werden könnte, erscheint es am zweckmäßigsten, aus ausgewählten Einheiten des Heeres eine Art Forstschutzkorps aufzustellen. Länger dienende Freiwillige und vor allem Berufsunteroffiziere könnten auf diese Art und Weise sozusagen nebenbei und mit relativ geringem finanziellem Aufwand durch Spezialkurse auf einen späteren forstlichen Beruf nach ihrem Ausscheiden aus dem Militärdienst vorbereitet werden. Im ganzen gesehen würde es sich also lediglich um eine befristete Uebergangsmaßnahme

handeln, um möglichst schnell die Einhaltung der Schutzbestimmungen eines Forstgesetzes überwachen und kontrollieren zu können.

III. Die zu einer modernen forstlichen Gesetzgebung notwendigen Ergänzungen (Fernziel). *)

Ein Rückblick auf die historische Entwicklung forstlicher Gesetzgebung läßt erkennen, daß in allen forstlich entwickelten und mit forstlicher Tradition ausgezeichneten Ländern der Grundtenor forstlicher Gesetzgebung von Anbeginn bis fast in die neueste Zeit hinein mutatis mutandis der gleiche geblieben ist: Schutz der Forsten durch prohibitive, polizeistaatliche Maßnahmen. Die Geschichte einer forstlichen Gesetzgebung ist daher durch Jahrhunderte hindurch kaum mehr als die Geschichte einer Forstpolizeigesetzgebung. So verschieden die Motive, die zu einer obrigkeitlichen (früher landesherrlichen, später staatlichen) Reglementierung führten, auch sein mochten (Wahrung jagdlicher Interessen, Sorge vor der Holznot, Erhaltung von Wohlfahrtswirkungen, Sicherung der Versorgung der Nationalwirtschaft mit Holzrohstoffen, Wahrung fiskalischer-landesherrlicher Interessen), das Ziel blieb *cum grano salis* stets das gleiche: Schutz der Waldungen gegen Rodung, Verwüstung und Exploitation.

Aber auch die Mittel und Wege, die zum Ziele führen sollten, — und das ist im Zusammenhang mit den folgenden Ausführungen genau so bemerkenswert — haben im großen und ganzen unverändert alle Zeitläufte bis heute überstanden. Mit andern Worten: Der Katalog des forstpolitischen Instrumentariums hat ein geradezu erstaunliches Beharrungsvermögen bewiesen. Er beschränkte sich im Wesentlichen auf folgende Grundmaßregeln:

1. Rodungsverbot
2. Devastationsverbot

*) siehe Anhang: Literatur Nr. 3, 11, 14, 17, 18, 19, 26, 37, 38, 39, 42, 43, 72, 80, 82.

3. Nutzungsbeschränkung bzw. -verbot
4. Weidebeschränkung bzw. -verbot
5. Wiederaufforstungsgebot
6. Maßregeln zur Verhinderung von Gefahren durch Brand, tierische und pflanzliche Schädlinge.

Sie alle lassen sich auf einen kurzen Nenner bringen: Polizeistaatliche Vorschriften ausschließlich prohibitiven Charakters — wenn man von den da und dort ausgesprochenen Aufforstungsgeboten absieht.

Wenn auch die geistigen und politischen Strömungen des 18. und 19. Jahrhunderts Grad und Umfang der der Privatwaldwirtschaft auferlegten Beschränkungen erheblich vermindert haben, so vermochten sie doch an dem überkommenen Grundprinzip forstlicher gesetzgeberischer Maßnahmen, nämlich dem ausschließlicher polizeistaatlicher Einflußnahme nicht zu rütteln. So wurde zwar in Preußen — ausgehend von den Lehren der Physiokraten und der Klassiker der Nationalökonomie — durch das Stein-Hardenberg'sche Reformwerk nicht nur die Landwirtschaft sondern auch die Waldwirtschaft von allen Beschränkungen befreit, aber in den süddeutschen Ländern reichte dieser Einfluß nur zu einer Lockerung der Beschränkungen. Wie wenig die neuen Ideen die Grundregeln forstlicher Gesetzgebung beeinflußt haben, zeigt am deutlichsten das Beispiel Frankreichs, wo zwar kurz nach der französischen Revolution der Privatwaldbesitz zunächst aus jeglicher Fessel entlassen wurde, wo aber schon nach zwölf Jahren der Einfluß auf den Privatwald wieder aufgenommen wurde — erneut mit Mitteln, die ihrer Natur nach ausschließlich polizeistaatlicher Lenkung zuzuschreiben sind. So wäre man fast versucht, mit einem Unterton des Bedauerns festzustellen, daß auf dem Gebiet der forstlichen Gesetzgebung (übrigens ganz im Gegensatz zu den übrigen der Forstpolitik zuzuordnenden Disziplinen) forstpolitische Theorie und Praxis durch den in anderen Bereichen vielfach so stürmisch und nachhaltig verlaufenen, in Humanismus, Renaissance, Aufklärung und Liberalismus Wurzel und Ausdruck findenden geistigen Umbruch zur Neuzeit kaum von einem Hauch berührt

worden sind — wenn nicht auf der anderen Seite eben diesem Umstand weitgehend die Erhaltung unserer Wälder in ihrer absoluten Flächenausdehnung zu verdanken wäre. Es kann kaum ein Zweifel darüber bestehen, daß — historisch gesehen — das traditionsbefangene und ganz im Windschatten politischer und geistiger Strömungen stehende Eigenleben forstpolitischen Gebahrens auf dem Gebiet der Forstgesetzgebung durchaus als Glücksumstand gewertet werden muß, wenn die Reservation eines bestimmten Anteils an der gesamten Landesfläche für eine mit Wald zu bezeichnende Vegetationsform als ausreichendes politisches Ziel angesehen wird. Ob aber eine dergestalt in ihrem Wesenskern nur auf das Quantitative beschränkte forstgesetzgeberische Zielsetzung heute noch genügen kann, das ist m. E. die entscheidende forstpolitische Frage der Gegenwart. So sehr es vielleicht einer in traditionellem Denken verhafteten forstlichen Prohibitivgesetzgebung zugeschrieben werden darf, wenn die flächenfunktionale Bedeutung des Waldes selbst durch ein überspitztes Laissez-faire im Zeitalter des Liberalismus keine entscheidende Einbuße erfahren hat, so vorteilhaft also ein nicht abzustreitender Traditionalismus in der Forstwirtschaft sich hinsichtlich der Waldflächenerhaltung ausgewirkt haben mag — so unbestreitbar ist es andererseits, daß die in allen übrigen Wirtschaftsbereichen im Anschluß an den Liberalismus seit Ende des 19. Jahrhunderts sich durchsetzende Erkenntnis von der Notwendigkeit und Zweckmäßigkeit eines staatlichen, vor allem fördernden Interventionismus auf dem forstwirtschaftlichen Sektor bis heute den geringsten Eindruck hinterlassen hat. Wie sehr gerade die deutsche Forstwirtschaft im Zeitalter des fördernden Interventionismus allmählich ins Hintertreffen geraten ist, das stellt sich leider erst heute in aller Deutlichkeit heraus.

Staatlicher Interventionismus ist im 20. Jahrhundert das kennzeichnende Merkmal der Wirtschaftspolitik nahezu sämtlicher hochentwickelter Länder in der westlichen Welt. Wird ein Teilbereich einer Nationalwirtschaft aus dieser Politik des Interventionismus ausgeklammert, so müssen geradezu zwangsläufig eines

Tages die wirtschaftspolitischen Förderungs- und Lenkungsmaßnahmen zugunsten benachbarter und interdependenter Wirtschafts- und Interessenbereiche mehr oder weniger fühlbar auf Kosten dieses einen ausgeklammerten Wirtschaftssektors gehen. Vor genau dieser Situation stehen wir heute in der Forstwirtschaft der Bundesrepublik. Ein Blick auf die Gesetzgebung von Bund und Ländern während der vergangenen 5 Jahre genügt, um dies deutlich auszuweisen: Ueberall dort, wo Agrarpolitik, Wasserwirtschaftspolitik, Siedlungspolitik, Landesverteidigungspolitik, Verkehrspolitik, Sozialpolitik usw. durch gesetzliche Maßnahmen forstwirtschaftliche Belange berührt oder solche direkt beeinflußt haben, erfolgte dies nahezu ausschließlich auf deren Kosten. Mit Recht und nicht zuletzt auch aus psychologischen Erwägungen heraus wird daher die Forderung nach staatlichen Förderungsmaßnahmen auf dem Gebiet der Forstwirtschaft auch in der Bundesrepublik immer energischer erhoben (siehe Diskussion um ein Bundesforstgesetz in Schriften des deutschen Forstwirtschaftsrats 1956 Seite 63 u. ff.). Andere Länder wie z. B. England, Frankreich, Italien oder Spanien sind in dieser Hinsicht schon vorangegangen. So befassen sich im neuen spanischen Forstgesetz vom 8. Juni 1957 nicht weniger als 18 Paragraphen ausschließlich mit staatlichen Förderungsmaßnahmen in Form von Beihilfen, verlorenen Zuschüssen, langfristigen Krediten, Steuerbefreiungen oder technischen Hilfeleistungen für forstliche Zwecke verschiedenster Art. Es werden nicht nur die üblichen Aufforstungsbeihilfen gewährt, sondern — und das ist besonders hervorzuheben — die vorgesehenen Förderungsmaßnahmen zielen weitgehend auch auf den Aufbau und die Erhaltung einer gesunden und leistungsfähigen Forstwirtschaft. Der gesetzgeberische Blick ist also beileibe nicht nur auf die flächenfunktionale Bedeutung des Waldes, sondern vielmehr auch auf eine Stärkung seiner wirtschaftlichen Funktion im Rahmen der Nationalwirtschaft gerichtet.

Eine dergestalt zum Ausdruck kommende und mit interventionistischen Mitteln der positiven Förderung zu verwirklich-

ende forstwirtschaftspolitische Zielsetzung darf geradezu als Kriterium für eine moderne forstliche Gesetzgebung angesehen werden. Wenn die Forstwirtschaft eines Landes ein funktionsfähiger und leistungsstarker Bestandteil des nationalen Wirtschaftskörpers sein soll — und das ist die entscheidende Frage —, dann genügt es heute in einem Zeitalter, in dem der Staat allen anderen Wirtschaftszweigen — zwar wohl in differenzierter Dosierung, aber im Prinzip helfend und fördernd — seine Hand leiht, eben nicht mehr, der forstlichen Produktion lediglich einen bestimmten Anteil an der gesamten Landesfläche zuzubilligen und sicherzustellen, sie im übrigen aber sich selbst zu überlassen.

Da der Staat in allen Ländern letztlich auch Nutznießer der Wirtschaft ist, handelt er nur logisch und konsequent, wenn er andererseits ständig bestrebt ist, ihr Förderer zu sein. Man wird einer Staatsführung Weitsichtigkeit und Klugheit nachsagen, wenn sie sich hierbei nicht nur auf die politisch stark repräsentierten Wirtschaftszweige und Interessenverbände beschränkt. Die politische Repräsentanz der Forstwirtschaft ist bekanntlich nicht nur in allen Industrie- sondern auch in allen Agrarländern (das wird immer wieder übersehen) relativ schwach. Nur ganz wenige ausgesprochene Holzexportländer bilden in dieser Hinsicht eine gewisse Ausnahme. Aber auch wenn die Forstwirtschaft, was nur eine theoretische Ueberlegung sein kann, ein durchaus konkurrenzfähiges politisches Gewicht besäße, könnten ihre forstwirtschaftspolitischen Anliegen niemals zum Zuge kommen, wenn es der zur gesetzgeberischen und wirtschaftspolitischen Intervention bevollmächtigten Staatsführung an Weitsichtigkeit und ausreichendem Sachverstand ermangelt. Denn in perfekter Analogie zu dem außerhalb jeder normalen wirtschaftlichen Dimension liegenden Produktionszeitraum ist die in barer Münze sich ausdrückende Erfolgswirksamkeit aller Förderungsmaßnahmen auf dem Gebiet der Forstwirtschaft nur auf lange Sicht zu erwarten. Dort wo staatliche Förderungsmaßnahmen nur in der Reihenfolge ihrer politisch-populären Wirksamkeit vorgenommen werden, wird die Forstwirtschaft

nicht nur Schlußlicht sein, sondern in der Regel überhaupt keine Berücksichtigung mehr finden. Insofern darf die folgende These aufgestellt werden: Je mehr eine Staatsform den Charakter plebiszitärer Demokratie annimmt, umso mehr wird die Forstwirtschaft Stiefkind ihrer Wirtschaftspolitik sein.

Die Geschichte hat gezeigt, daß aber auch noch ein zweiter Satz gilt: Je schlechter und prekärer die wirtschaftliche Situation eines Landes, je größer seine Notlage ist, desto höhere Anforderungen werden an die Leistung seiner Waldwirtschaft gestellt. Nie hat sich bisher die Forstwirtschaft in solchen Notzeiten ihren Verpflichtungen entzogen. Nichts ist dann aber auch logischer, wenn in Zeiten allgemeiner Prosperität von forstpolitischer Seite nunmehr der Anspruch auf langfristige Investitionen in Form sogenannter Förderungsmaßnahmen mit Nachdruck gestellt wird. Nicht nur zu Recht, sondern auch zur rechten Zeit hat also der Förderungsgedanke in allen Ländern mit entwickelter Forstwirtschaft in den letzten Jahren immer mehr an Boden und Bedeutung gewonnen. In dem oben zitierten spanischen Forstgesetz hat diese Entwicklungstendenz konkrete Gestalt gefunden, und insofern darf dieses Gesetz als das zurzeit modernste Forstgesetz bezeichnet werden.

Der Versuch einer Skizzierung forstlicher Gesetzgebung in Chile wäre nun angesichts der vorstehenden Ausführungen nicht nur unvollständig, sondern geradezu anachronistisch, wenn er sich lediglich auf die in Abschnitt B II aufgeführten Maßnahmen einer „klassischen“ polizeistaatlichen Gesetzgebung beschränken würde. Daß aber die notwendigen prohibitiven und die zweifellos ebenso notwendigen Förderungsmaßnahmen nicht nur thematisch getrennt, sondern auch einer zeitlichen Rangfolge unterstellt wurden, bedarf einer Begründung, die in ihren wesentlichen Zügen folgendermaßen zu formulieren ist:

Der in Chile — wie oben beschrieben — schon unverhältnismäßig weit fortgeschrittene Verlust der Wohlfahrtswirkungen des Waldes durch dessen auf weiten Strecken erfolgte totale Vernichtung und die über große Teile des Landes hereingebrochene Erosionskatastrophe scheinen im Grunde noch viel

zwingender als in forstlich entwickelten Ländern über die erwähnten prohibitiven Maßnahmen hinaus möglichst gleichzeitig einsetzende Förderungsmaßnahmen zu verlangen. Der so oft zitierte Satz „Politik ist die Kunst des Möglichen“ behält jedoch auch hier seine volle Gültigkeit. Auch die einer Forstpolitik übergeordnete Wirtschaftspolitik eines Landes besteht letztlich aus der Kunst, unter den um die vorhandenen Mittel miteinander konkurrierenden Anforderungen und Zielsetzungen die dienlichste und für die Landeswohlfahrt erfolgversprechendste Rangfolge zu finden. Es wäre unrealistisch, wenn man sich der Tatsache verschließen wollte, daß die wirtschaftliche Situation Chiles äußerst angespannt ist und daß die abnorme Vergrößerung des Staatshaushalts in den vergangenen Jahren heute nicht nur zu scharfer Kalkulation bei der Verwendung vorhandener Mittel, sondern auch zur äußerster Beschränkung bei der Schaffung neuer Staatsaufgaben zwingt. Angenommen das Dilemma der Unstabilität des Geldes würde durch neue und erhebliche Staatsausgaben für forstliche Förderungsmaßnahmen wesentlich vergrößert und es würde damit u. a. die private Investitionslust für die ihrer Natur nach immer langfristigen forstlichen Vorhaben völlig zum Erliegen kommen, so wäre der daraus für die Forstwirtschaft insgesamt resultierende Nachteil unter Umständen größer als der Nutzen der Förderungsmaßnahmen selbst. Auf der anderen Seite wäre es aber genau so unrealistisch, wenn man übersehen wollte, daß allein schon durch eine eindeutige Festlegung der Wald-Feldgrenze in Verbindung mit der Durchführung der in Abschnitt B II Buchstabe c) vorgeschlagenen prohibitiven Maßnahmen ein gewaltiger Fortschritt erzielt und daß dadurch ja überhaupt erst die Voraussetzung für die Wirksamkeit staatlicher Förderungsmaßnahmen geschaffen wird. Im übrigen darf auch nicht übersehen werden, daß die Festlegung der Wald-Feldgrenze und eine ausreichende Kontrolle erlassener Prohibitiv-Vorschriften (Forstschutzorganisation) an sich schon eine nicht unerhebliche — wenn auch zum Teil einmalige — Belastung des Staatshaushalts mit sich bringen. Wenn es also für notwendig gehalten wird, prohibitive und fördernde Maß-

nahmen zeitlich aufeinander folgen zu lassen, so hat dies vor allem zweierlei Gründe:

1. Die Rücksicht auf die gesamtwirtschaftliche Lage und die Gefahren einer Ueberspannung der finanziellen Kräfte zwingen zu schrittweisem Vorgehen.

2. Die volle Wirksamkeit von Förderungsmaßnahmen ist erst gewährleistet, wenn durch die Festlegung der Wald-Feldgrenze und eine ausreichende Prohibitivgesetzgebung die notwendigen Voraussetzungen geschaffen sind.

Ganz abgesehen davon wird auch innerhalb einer Prohibitivgesetzgebung ebenso wie innerhalb einer ergänzenden Gesetzgebung, die sich mit Förderungsmaßnahmen befaßt, eine zeitliche Staffelung des Inkrafttretens notwendig werden (in Abschnitt B II c) ist dies z. B. hinsichtlich des Weideverbots schon angedeutet). Dem Einwand, daß bei zeitlicher Staffelung des Inkrafttretens ja dann auch Prohibitiv-Vorschriften und Förderungsmaßnahmen in einem Gesetz vereinigt werden könnten, muß allerdings entgegengehalten werden, daß die Auswirkung der Festlegung einer Wald-Feldgrenze und getroffener Verbotsvorschriften auf die künftige Entwicklung der chilenischen Forstwirtschaft im Voraus auf keinen Fall so eindeutig kalkulierbar sind, daß heute schon mit Sicherheit festgelegt werden könnte, wo mit Förderungsmaßnahmen in erster Linie der Hebel anzusetzen ist. In nahezu allen sogenannten Entwicklungsländern hat sich gerade auf dem Gebiet der Gesetzgebung gezeigt, daß eine mit letzter Perfektion durchgeführte und die modernsten Erkenntnisse hochentwickelter Länder einschließende Kopie entsprechender Gesetzeswerke schon nach kurzer Zeit zu unerträglichen Spannungen und oftmals politischen Zerreißproben geführt hat. Ein Beispiel hierfür ist die chilenische Sozialgesetzgebung, die vielfach als die fortschrittlichste des südamerikanischen Kontinents gepriesen wird. Ihre Fortschrittlichkeit entspricht nämlich vorerst noch keineswegs dem allgemeinen Entwicklungsstand des Landes und seiner Bevölkerung. Die durch sie geschaffenen außerordentlich hohen finanziellen

Lasten sind daher zu einem nicht unerheblichen Teil für den herrschenden Inflationsprozeß verantwortlich zu machen.

Im übrigen ist der Einsatz forstlicher Förderungsmaßnahmen nicht minder an die Voraussetzung energischer Verbesserungsmaßnahmen auf dem Agrarsektor gebunden (vgl. Abschnitt A III und A V). So wie die vom forstpolitischen Standpunkt aus als äußerst kritisch und verhängnisvoll zu beurteilende forstliche Situation des Landes letztlich einer verfehlten bzw. versagenden Agrar- und Siedlungspolitik zu verdanken ist, so kann eine grundlegende Lösung der Probleme eben auch nur von einer grundlegenden Aenderung der agrarpolitischen Intervention erwartet werden. Eine forstwirtschaftliche und forsttechnische Fehl- und Unterentwicklung kann nicht etwa durch einzelne spezifisch forsthistorische Ursachen allein erklärt werden, sie steht strukturell und funktional in engstem Ursachenzusammenhang in erster Linie mit der landwirtschaftlichen Entwicklung, ja darüber hinaus mit dem Stand der gesamten Landeskultur. Dementsprechend kann eine Lösung von punktuellen und gezielten forstpolitischen Maßnahmen allein — und seien sie noch so sachgerecht und richtig — nicht erwartet werden. Sie wären nicht mehr als der Versuch der Therapie am Symptom. Des weiteren darf nicht übersehen werden, daß eine Durchführung forstpolitischer Förderungsmaßnahmen nicht nur die Einsicht der kompetenten Kreise in ihre Richtigkeit und Zweckmäßigkeit, sondern vor allem auch einen sachkundigen und funktionsfähigen Verwaltungsapparat zur Voraussetzung hat. Letzterer — in europäischen Ländern das Ergebnis historischer und kontinuierlicher Entwicklung — ist dort hinsichtlich Kapazität und Qualifikation in noch weitgehend ungenügendem Umfang vorhanden. Der Aufbau einer tüchtigen Bürokratie ist nun — man möchte sagen leider — keineswegs ein reines Organisationsproblem, sondern in erster Linie eine soziologische Frage. Zwar ist vor allem im städtischen Bereich ein im Gange befindlicher gesellschaftlicher Strukturwandel unverkennbar, aber die Bildung eines breiten klassebewußten Mittelstandes als notwendiges Reservoir für den Aufbau qualifizierter

Verwaltungen und Bürokratien steckt noch in den ersten Anfängen. Wieweit im übrigen ein gesellschaftlicher Strukturwandel fortschreiten kann ohne eine gewisse gleichzeitig erfolgende Aenderung der Besitzstruktur (vgl. Kapitel A IV) ist eine weitere schwerwiegende soziologische Frage, die in diesem Zusammenhang nur angedeutet werden soll. Die Gedankengänge zeigen aber, daß das forstliche Problem Chiles in seiner ganzen Komplexheit und seinem ganzen Kulturzusammenhang gesehen werden muß, wenn durch eine zukünftige Forstgesetzgebung die richtigen, den Kern treffenden Maßnahmen in der sachdienlichsten Rangfolge getroffen werden sollen (ein geradezu revolutionierendes Beispiel für eine dergestalt aus der richtigen Erkenntnis eines vorhandenen Interdependenzsystems hervorgegangene Gesetzgebung ist das italienische Gesetz vom 25. 7. 1952, durch das der Forstverwaltung in der italienischen Bergwirtschaft die gesamte Verantwortung für das komplexe Siedlungs-, Agrar- und forstpolitische Problem übertragen wird).

Wenn im Folgenden eine Zusammenstellung der auf die chilenischen Verhältnisse zugeschnittenen Förderungsmaßnahmen vorgenommen wird, so soll damit vor allem zum Ausdruck gebracht werden, daß derartige Maßnahmen die unbedingte Ergänzung zu den in Abschnitt B II aufgestellten prohibitiven Forderungen sind. Wie schon ausgeführt und begründet, ist jedoch ein schrittweises Vorgehen in Anpassung an die künftige Entwicklung und in enger Anlehnung an die notwendigen agrarpolitischen Gesetzgebungs- und Förderungsmaßnahmen erforderlich. Staatliche Förderungsmittel, die z. B. eine Düngerwirtschaft, Futtermittelwirtschaft und Stallfütterung bewirken, sind zunächst auch für die Forstwirtschaft von höchstwahrscheinlich höherem Nutzeffekt als etwa Förderungsmaßnahmen zur Oedlandaufforstung.

Die notwendigen Maßnahmen sind — soweit sich dies heute schon abschätzen läßt — in der ungefähren Reihenfolge ihrer Dringlichkeit aufgeführt:

1. **Finanzielle Beihilfen zu den Aufforstungsnotwendigkeiten** in den Erosionsgebieten. Von allen Förderungsmaßnahmen ist dies ohne Zweifel diejenige, die ohne Verzug mit allen verfügbaren Mitteln durchgeführt werden sollte (Steuerbefreiung für solche aufgeforsteten Flächen, kostenlose oder verbilligte Lieferung von Saat- und Pflanzgut — beides heute schon üblich — sind ebenfalls hierunter aufzuführen).
2. **Förderung der weiteren verkehrsmäßigen Erschließung der Waldwirtschaftsgebiete durch langfristige Kredite.**
3. **Förderung der forstlichen Ausbildung, der forstwissenschaftlichen Forschung und der Holzforschung.** Hierbei wären allerdings zunächst eindeutige Schwerpunkte zu bilden wie z. B. Lösung des Umwandlungsproblems vom Naturwald in Wirtschaftswald, Zusammenfassung der zahlreichen Versuchsanbauten zu einem einheitlichen Versuchswesen, Erforschung des Coigüe-Holzes usw.
4. **Förderung der Verwertbarkeit des Holzes und der Errichtung solcher Holzindustrien, die vornehmlich auf Export ausgerichtet sind, durch Investitionshilfe und Steuerbegünstigung während der Anlaufzeit.** Hierher gehören auch solche Förderungsmaßnahmen, die eine möglichst weitgehende Dezentralisierung der be- und verarbeitenden Holzindustrie bewirken.
5. **Förderung der Umwandlung von Naturwäldern in Wirtschaftswälder durch Steuererleichterungen und Gewährung langfristiger Kredite.**
6. **Errichtung und Unterhaltung einer forstlichen Wirtschaftsberatung.**
7. **Beihilfen und Steuererleichterungen für Oedlandaufforstungen und Windschutzanlagen.**

IV. Die forstliche Gesetzgebung im Rahmen der chilenischen Verfassung. *)

In den Verfassungen zahlreicher Länder ist die Verfügungsfreiheit über das Privateigentum so weitgehend garantiert, daß eine wirkungsvolle forstliche Gesetzgebung oft mit großen Schwierigkeiten verbunden ist. Andererseits sind in Ländern mit föderativem Staatsaufbau die Befugnisse der zentralen gesetzgebenden Körperschaft durch die Verfassung oft so eingengt, daß auch in dieser Hinsicht eine einheitliche, nationalstaatliche, forstliche Gesetzgebung nur schwer oder gar nicht möglich ist.

Wenn auch Chile keinen — in dieser Hinsicht oftmals hemmenden — förderativen Staatsaufbau besitzt, so schien trotzdem eine Durchsicht der chilenischen Verfassung auf Bestimmungen hin, die einer forstlichen Gesetzgebung etwa entgegenstehen könnten, erforderlich.

Die Prüfung ergab jedoch, daß verfassungsmäßige Bedenken gegen die von forstpolitischer Seite im Interesse der Landeswohlfahrt zu fordernden Einschränkungen der Verfügungsfreiheit über das Waldeigentum nicht bestehen.

Der einschlägige Artikel 10 der chilenischen Verfassung lautet:

„Niemand kann seines Eigentums oder eines Teils davon beraubt werden, noch seinen Anspruch darauf verlieren, es sei denn durch gerichtliches Urteil oder durch Enteignung zum Wohle der Allgemeinheit aufgrund eines Gesetzes. In diesem Falle wird dem Eigentümer im Voraus die Entschädigung gegeben, die man mit ihm vereinbar hat oder die im entsprechenden Urteil bestimmt wird.

Die Ausübung des Eigentumsrechts unterliegt den Begrenzungen und Richtlinien, die die Aufrechterhaltung und der Fortschritt der sozialen Ordnung erfordern; und in einem solchen Fall kann das Gesetz Verpflichtungen und Dienstleistungen von allgemeinem Nutzen zugunsten des staatlichen Allgemeininteresses, zum Wohl der Bürger und zum Allgemeinwohl auferlegen.“

Eine Verpflichtung des Eigentums dem Allgemeinwohl gegenüber ist also deutlich ausgesprochen. Auflagen, die im allgemeinen Interesse liegen, müssen — auch unter Umständen entschädigungslos — hingenommen und befolgt werden. Bei Enteignung besteht dagegen Entschädigungspflicht des Staates, ähn-

*) siehe Anhang: Literatur Nr. 52.

lich wie in der Bundesrepublik. Insgesamt ist die Eigentumsverpflichtung dem Allgemeinwohl und dem Staatsinteresse gegenüber strenger und verpflichtender geregelt als in der Verfassung der Bundesrepublik. Die in Abschnitt B II Buchst. c) aufgestellten Forderungen wie Rodungsverbot, Aufforstungsgebot, Weideverbot usw. sind auf jeden Fall alle durch Art. 10 der chilenischen Verfassung gedeckt.

Vergleich der verschiedenen über die Landbenutzung bestehenden Statistiken

(in Mill. ha)

Amerikanische Forstmission 1943		FAO World Forest Resources 1953	Geografía Económica de Chile 1950
Strauch- und Buschland (wood land)	8,954	Nicht nutzbare und bewirtschaftbare Wälder (inaccessible forests)	9,465
Subalpine Wälder (rocky noncommercial forest)	1,694		Strauch-, Steppen- und Buschwälder, Bergwälder, waldfreies Gebirgsland (montes, matorrales y terrenos formando praderas permanentes o de temporada)
	10,648 10,648		15,500
Wirtschaftlich nutzbare Naturwälder (commercial natural forest land)	5,441	Nutzbare und bewirtschaftbare Wälder	6,895
Aufforstungen (forest plantations)	0,143		Wälder (bosques)
			7,300
Wirtschaftl. nutzbare Wälder insges.	5,584 5,584	Wirtschaftl. nutzbare Wälder	6,895
Waldfläche insges.	16,232	Waldfläche insgesamt:	16,360
		Landwirtschaftliche Fläche (agricultural land)	12,700
		Land- und forstwirtschaftl. Fläche	29,060
		Übriges Land (other deserts, sand dunes, rock surfaces, sand swamps & bogs)	45,117
		Landesfläche	74,117
			Land- und forstwirtschaftl. Fläche
			29,000

Literaturverzeichnis

Der vorstehenden Arbeit dienten als Grundlage eigene Aufzeichnungen und Beobachtungen während einer Chile-Reise vom 29. 12. 1955 bis zum 27. 6. 1956.

Darüber hinaus wurde die nachstehende Literatur benutzt:

1. *Baseler, J.*: Zum Nutzungsproblem des Urwaldes.
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 1936/37, S. 21.
2. *Baudin, Louis*: So lebten die Inkas.
Deutsche Verlagsanstalt, Stuttgart 1957.
3. *Bechtel, Heinrich*: Wirtschaftsgeschichte Deutschlands vom 16. bis 18. Jahrhundert.
Verlag Georg D.W. Callwey, München 1952.
4. *Bernhard, R.*: Der Wald der Türkei, seine Geschichte und Bewirtschaftung.
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 1933/34, S. 323.
5. *Bernhard, R.*: Probleme der Forstgesetzgebung in unentwickelten Ländern.
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 1933/34, S. 387.
6. *Bernhard, R.*: Ueberführung des gesamten türkischen Waldes in Staatsbesitz.
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 1935/36, S. 323.
7. *Berninger, O.*: Wald und offenes Land in Südchile seit der spanischen Eroberung.
Geographische Abhandlungen, 3. Reihe, Heft 1, Stuttgart 1929.
8. *Bürger, O.*: Acht Lehr- und Wanderjahre in Chile.
Leipzig 1909.
9. *Dahms, K. G.*: Forst und Holz in Mittel- und Südamerika.
Holz-Zentralblatt, Verlags-GmbH, Stuttgart 1956.
10. Das Problem des staatlichen Waldbesitzes und des staatlichen Eingriffes in die Privatforstwirtschaft in den USA.
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 1936/37, S. 165.
11. *Dieterich, V.*: Forstwirtschaftspolitik.
Berlin 1953.
12. *Disselhoff, Hans Dietrich*: Geschichte der altamerikanischen Kulturen.
Verlag R. Oldenbourg, München 1953.
13. *Eidmann, F. E.*: Die Aufgaben der Forstwirtschaft bei der Lösung bevölkerungspolitischer Probleme in tropischen Ländern unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Niederländisch-Indien.
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 1937/38, S. 527.
14. *Endres, Max*: Forstpolitik.
Verlag von Julius Springer, Berlin 1905.
15. *Escherich, Gg.*: Gedanken zur Erschließung des mittelafrikanischen Urwaldes.
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 1937/38, S. 865.

16. Forest Resources of Chile.
Herausgeg. vom Forest Service U. S. Department of Agriculture in Zusammenarbeit mit der Corporación de Fomento.
17. Forstgesetz v. 29. 9. 36 in Venezuela.
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 1936/37, S. 353.
18. Francois, T.: Forest Policy, Law and Administration.
Food and Agriculture Organization of the United Nations, Washington-Rome, Dec. 1950.
19. von Frauendorfer, Sigmund: Ideengeschichte der Agrarwirtschaft und Agrarpolitik im deutschen Sprachgebiet.
Bayrischer Landwirtschaftsverlag, München 1957.
20. Friederici, B.: Der Charakter der Entdeckung und Eroberung Amerikas durch die Europäer.
Verlag Friedrich Andreas Perthes A.G., Stuttgart 1925.
21. Geografía económica de Chile.
Herausgegeben von der Corporación de Fomento de la Producción.
2 Bände, Santiago de Chile, 1950.
22. Heim, Arnold: Südamerika.
Verlag Hans Huber, Bern/Stuttgart 1957.
23. Heske, F.: Die Wälder Lateinamerikas und Pläne zu ihrer Erschließung.
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 1949/50, S. 96.
24. Heske, F.: Möglichkeiten und Notwendigkeiten forstlicher Dürrebekämpfung in Kleinasien.
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 1953, S. 208.
25. Heske, F.: Geschichte der Waldwirtschaft in Kanada.
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 1933/34, S. 758.
26. Heske, F.: Forstpolitik unter besonderer Bezugnahme auf die Länder des Mittelmeergebietes und des Nahen Ostens.
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 1954, S. 208.
27. Heske, F.: Probleme der Walderhaltung im Himalaya.
Tharandter Jahrbuch 1931, S. 545.
28. Heske, F.: Probleme der Forstwirtschaft in unentwickelten Ländern als Lehr- und Forschungsgebiet.
Tharandter Jahrbuch 1931, S. 797.
29. Hettner, A.: Grundzüge der Länderkunde, Band II.
Leipzig-Berlin 1924.
30. Hilf, R. B.: Der Wald in Geschichte und Gegenwart.
Potsdam 1938.
31. Hueck, K.: Urlandschaft, Raublandschaft und Kulturlandschaft in der Provinz Tucumán im nordwestlichen Argentinien.
Bonner Geographische Abhandlungen, 1953, Heft 10.
32. Inal, Selahattin: Die Bestimmungen des Waldbegriffes und die Macchie (Orman tarifi ve makilikler, Orman ve Av), Besprechung H. Mayer-Wegelin, in:
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 1951, S. 192.
33. Klapp, E.: Futterbau und Futterwirtschaft in Chile.
Bonner Geographische Abhandlungen, Heft 17, S. 87.

34. *Knoche, W.*: Chile, in:
Klute, F., Handbuch der geographischen Wissenschaft, Band
„Südamerika“.
35. *Köstler, J.*: Die Zukunft der Forstwirtschaft.
Intersylva, Band I, Nr. 1, S. 13.
36. *Kozdon, P.*: Die Nothofagus-Arten der Kordillere.
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 1955, S. 7.
37. *Koch, W.*: Die Forstgesetzgebung Ibero-Amerikas.
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 1941/42, S. 111.
38. *Krzymowski, R.*: Geschichte der deutschen Landwirtschaft.
Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart 1939.
39. *Kulischer, Josef*: Allgemeine Wirtschaftsgeschichte des Mittelalters und
der Neuzeit, 2. Band.
Verlag R. Oldenbourg, München-Berlin 1929.
40. Landwirtschaft der Bundesrepublik Deutschland.
Herausgegeben vom AID, Bonn 1952.
41. *Lauer, W.*: Hygrische Klimate und Vegetationszonen der Tropen mit
besonderer Berücksichtigung Ostafrikas.
Erdkunde, Band V, 1951, S. 284.
42. Legislación Forestal Boliviana, Ministerio de Agricultura, Servicio fore-
stal y de caza.
Boletín forestal, No. 2, La Paz 1956.
43. *Leschner*: Das neue argentinische Forstgesetz.
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 1949/50, S. 223.
44. *Martin, C.*: Landeskunde von Chile, 2. Auflage.
Hamburg 1923.
45. *Martin, C.*: Der bewohnte Teil von Chile im Süden des Valdiviaflusses.
Pet. Mitt. 26 (1880).
46. *Martin, C.*: Llanquihue und Chiloé, Südkhile.
Pet. Mitt. 47 (1901).
47. *Matthei, A.*: La Agricultura en Chile y la Política Agraria Chilena.
Santiago 1939.
48. *Mende, T.*: Südamerika heute und morgen. Perspektiven der Geschichte.
Frankfurt 1952.
49. *Mensura de* las plantaciones forestales de las provincias de Linares a
Malleco.
Herausgegeben von der Corporación de Fomento, Santiago
de Chile, April 1955.
50. *Meyer-Rusca, W.*: El problema de la invasión del bosque en el sur de
Chile.
Sonderdruck ohne Ort und Jahr.
51. *Meyer-Rusca, W.*: Diccionario geográfico-etimológico indígena de las
provincias Valdivia, Osorno y Llanquihue.
Chile 1955.
52. *Montt, J. H.*: Constitución Política de la República de Chile.
Santiago de Chile 1952.
53. *Otremba*: Allgemeine Agrar- und Industriegeographie.
Franck'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart 1953.

54. *Pahlen, K.*: Südamerika, eine neue Welt.
Zürich 1949.
55. *Palmgren, E.*: Entwaldung, Versteppung und Wüstenbildung in Süd-europa.
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 1953, S. 41.
56. *Person, H.*: Poda, raleo y el uso integral de las plantaciones de Pino.
In: „Luma“, revista de la Asociación Chilena de Investigaciones Forestales, Heft 1, Concepción 1955.
57. *Philippi, F.*: Die „Cordillera Pelada“, das „kahle Gebirge“, der Provinz Valdivia.
Pet. Mitt. 12 (1866).
58. *Philippi, R. A.*: Exkursion nach den Bädern und dem neuen Vulkan von Chillán in Chile.
Pet. Mitt. 1863.
59. *Philippi, R. A.*: Veränderungen, welche der Mensch in der Flora Chiles bewirkt hat.
Pet. Mitt. 32 (1886).
60. *Philippi, R. A.*: Bemerkungen über die chilenische Provinz Arauco.
Pet. Mitt. 29 (1883).
61. *Philippi, R. A.*: Ueber die Araucaria imbricata.
Pet. Mitt. 12 (1883).
62. *Pöppig, E.*: Reise in Chile, Peru und auf dem Amazonenstrom während der Jahre 1827—1832, 2 Bände.
Leipzig 1835/36.
63. *Pulp and paper prospects in Latin America.*
Herausgegeben von der FAO, New York 1955.
64. *Reiche, K.*: Grundzüge der Pflanzenverbreitung in Chile.
Die Vegetation der Erde, von E. Engler und O. Drude, Band III, Leipzig 1907.
65. *Reichenstein, E.*: Die forstlichen Verhältnisse in Chile.
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 1951, S. 21.
66. *Samhaber, E.*: Südamerika von heute.
Stuttgart 1954.
67. *Schimitschek, E.*: Probleme des Forstschutzes in der Türkei.
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 1952, S. 58.
68. *Schmithüsen, J.*: Immergrüne Hartlaubgehölze des subtropischen Winterregengebietes in Mittelchile.
Rhododendron-Jahrb. 1954.
69. *Schmithüsen, J.*: Waldgesellschaften des nördlichen Mittelchile.
Vegetatio acta geobotanica, Den Haag 1954.
70. *Schmithüsen, J.*: Die räumliche Ordnung der chilenischen Vegetation.
Bonner Geographische Abhandlungen, Bonn 1956.
71. *von Schoen, Freiherr, W.*: Geschichte Mittel- und Südamerikas.
Verlag F. Bruckmann, München 1953.
72. *Schriften des Deutschen Forstwirtschaftsrates.*
Bonn 1956.
73. *Schwabe, G. H.*: Die ökologischen Jahreszeiten im Klima von Mininco (Chile).
Bonner Geographische Abhandlungen, Heft 17, Bonn 1956.

74. Schwabe, G. H.: Circulación de bioelementos y su aspecto chileno.
Publ. de la Asociación de Agricultores „Dr. Bertram Kalt“,
Santiago de Chile 1951.
75. Schwabe, G. H.: Algunas observaciones sobre el crecimiento de *Pinus radiata* Don. en Mininco.
Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, Tomo XXVIII, Concepción 1953.
76. Schwabe, G. H.: Ensayos de abonadura con elementos menores.
Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción,
Tomo XXVIII, Concepción 1953.
77. Schwabe, G. H.: Aportes a la ecología regional.
Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción,
Tomo XXVII, Concepción 1953.
78. Sieveking, J. P.: Geognostische Skizzen aus der chilenischen Provinz Arauco.
Pet.Mitt. 1883.
79. Skottsberg, K.: Uebersicht über die wichtigsten Pflanzenformationen Südamerikas südl. V. 41°, ihre geographische Verbreitung und Beziehungen zum Klima.
Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar 46 (1910); Nr. 3.
80. Spanisches Forstgesetz vom 8. Juni 1957.
Artes Gráficas Koynos F. de los Ríos, 1, Madrid.
81. Speer, J.: Der Weltforstkongreß in Dehra Dun.
Allgemeine Forstzeitschrift 1955, Nr. 13, S. 157.
82. Speer, J.: Einfluß der staatlichen Maßnahmen auf die private Forstwirtschaft.
Vortrag Wien 1958.
83. Stange, P.: Eine Studienreise von Osorno über den Puyehuepaß nach dem Nahuelhuapi 1893.
Pet.Mitt. 40 (1894).
84. Troll, C.: Der Klima- und Vegetationsaufbau der Erde im Lichte neuer Forschungen.
Jahrbuch der Akademie der Wissenschaften und der Literatur 1956, S. 216.
85. Troll, C.: Forschungen in Zentralmexiko 1954.
Deutscher Geographentag Hamburg, 1.—5. August 1955,
Tagungsberichte und wissenschaftliche Abhandlungen.
Franz-Steiner-Verlag GmbH., Wiesbaden, S. 191.
86. Dageler, P.: Die Vegetationszonen Zentralbrasiliens als Ergebnis von Klima, Boden und Geschichte.
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 1939/40, S. 813.
87. Wappäus-Delitsch: Handbuch der Geographie und Statistik Mittel- und Südamerikas, 1863—1870.
88. Wilhelmy, H.: Bestandesaufnahme und Wirtschaftswert des Urwaldes am Alto Paraná.
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 1949/50, S. 61.
89. Wirtschaftsbericht Chile.
Herausgegeben von der Deutsch-Südamerikanischen Bank,
Hamburg 1952.

90. World Forest Resources.

Herausgegeben von der FAO, Rom, März 1955.

91. Yearbook of Forest Products Statistics 1955.

Herausgegeben von der FAO, Rom 1955.

92. Zednik, F.: Ueber den Aufbau des Urwaldes der gemäßigten Zone.
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft, 1938/39, S. 215.

(Alle Aufnahmen vom Verfasser)



Abb. 1: Waldvernichtung durch Brand auf Gelände, das zum großen Teil für die Landwirtschaft ungeeignet ist. Auch Weide wird nicht ausgeübt, daher im Vordergrund Sekundärwuchs (im Gebiet des Vulkan Tolhuaca)



Abb. 2: Waldvernichtung am Hang mit starker Inklination



Abb. 3: Im Vordergrund künstliche Weide mit allmählichem Übergang zu geschlossenem Wald. Wo hört die Weide auf, wo fängt der Wald an? (Am Fuße des Vulkan Choshuenco)



Abb. 4: Überblick über das chilenische Längstal in der Höhe des Vulkan Villarica. Im Vordergrund Hänge der Küstenkordillere mit Sekundärbusch bedeckt. Wald oder Weide?



Abb. 5: Raulí (*Nothofagus procera*)
Höhe 34 m
Brusthöhendurchmesser 1,25 m
Schaftlänge 18 m



Abb. 6: Mischbestand aus *Nothofagus Dombeyi*, *Nothofagus obliqua*, *Nothofagus procera*, *Eucryphia cordifolia*, *Laurelia serrata* usw. Höhenlage 500 m in der Hochkordillere. 39° 30' südl. Br.



Abb. 7: Coigüe (*Nothofagus Dombeyi*) im Laubmischwaldgürtel, Höhenlage 700 m, über 4000 mm Jahresniederschlag



Abb. 8: Mischbestand aus *Araucarie* (*Araucaria imbricata*) und *Lenga* (*Nothofagus pumilio*) in 1200 m Höhe, Hochkordillere, 39° 30' südl. Br. (Fundo Trafún)



Abb. 9: Araukarien-Reinbestand
in 1250 m Höhe (Fundo Trafún)



Abb. 10: Übergang vom hochstämm-
igen Bestand in Kniehholz. Höhen-
lage 1300 m (Fundo Trafún)



Abb. 11: Kniehholzgrenze im Antillanagebiet, 40° 40' südl. Br.

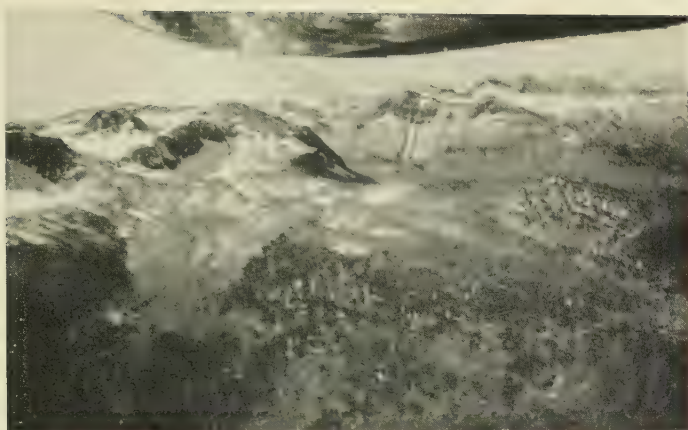


Abb. 12: Waldgrenze im Gebiet des Quetropillán. Dunkle Flecken = Araukarien. Blick nach Osten. Die Araukarie besiedelt deutlich erkennbar nur die Nordwestexpositionen. Oberhalb des Araukariengürtels in durchsichtigem Grau Knieholzzone. Flugzeugaufnahme im Herbst (Mitte Mai 1956) nach Laubabfall



Abb. 13: Lenga-Reinbestand, überaltert, mit dichtem Jungwuchs auf vorhandenen Lücken. Im Hintergrund schiebt sich die Coigüe nach oben in die Lenga hinein.



Abb. 14: Überalterter Laubmischwald aus Nothofagus Dombeyi, Nothofagus procera und Nothofagus obliqua mit lichtem Kronendach und dichtem Bambusbestand im Unterstand



Abb. 15: Bambusdickicht im Laubmischwaldgürtel des sommergrünen Laubwaldes



Abb. 16: Bambusmeer unter etwas jüngerem Bestand des Laubmischwaldgürtels. Im Vordergrund Abfuhr eines Abschnittes von *Nothofagus Dombeyi* (6,8 fm) mit Rückebogen



Abb. 17: Heutiges Aussehen der Randlandschaft des Llanquihue-See, im Vordergrund *Nothofagus-obliqua*-Baum als Zeuge des um 1850 hier noch vorwaltenden Urwaldes, im Hintergrund Vulkan Osorno, Nordwestecke des See bei Pto. Octay



Abb. 18: Naturverjüngung nach Brand und Einstellung der Weide aus Coigüe (*Nothofagus Dombeyi*), Rauli (*Nothofagus procera*) und Roble (*Nothofagus obliqua*). Nordhang im Gebiet westlich des Vulkan Tolhuaca



Abb. 19: Durchforstete Naturverjüngung aus *Nothofagus obliqua*, Alter 25—30 Jahre (westlich Lipingue, zur Küstenkordillere gehörend)



Abb. 20: Naturverj. aus *Nothofagus Dombeyi* mit eingesprengten *Nothofagus procera* und *Nothofagus obliqua*, entstanden nach Brand vor 20 Jahren, seit einigen Jahren gepflegt, Höhenlage etwa 400 m (Furdo Trafún)



Abb. 21: Gepflegte Naturverjüngung aus *Nothofagus obliqua* auf schlechtem Standort in der Küstenkordillere, Alter 18 Jahre, Höhenlage 400 m



Abb. 22: *Eueryphia cordifolia* mit zahlreichen Epiphyten



Abb. 23: Inneres in unberührtem Urwaldbestand des immergrünen oder „valdivianischen“ Regenwaldes. Untere Etage



Abb. 24: *Fascicularia bicolor* (Fam. der Bromeliaceae), eine der häufigsten Epiphyten (vergl. Abb. 22)



Abb. 25: Schlingpflanzen (*Hydrangea scandens*) an *Nothofagus-procera*-Stamm



Abb. 26: Immergrüner oder „valdivianischer“ Regenwald im Tal des Río Golgol (im Hintergrund Vulkan Puyehue, 3180 m)



Abb. 27: Reinbestand aus *Fitzroya patagonica* (Alerce) mit Waldarbeiterhütten. Der Bestand dürfte ein Alter von 1000 bis 2000 Jahren haben (in der Küstenkordillere etwa 20 km südlich Valdivia)



Abb. 28: Alerce-Stämme in der Hauptkordillere am Fuße und nördlich des Vulkans Calbuco, Höhenlage 300 m. Linker Stamm ca. 2600 Jahre alt (pro mm 3 Jahresringe)



Abb. 29: Die Holzabfuhrwege werden mit wertvollem Alerce-Holz „befestigt“. Links und rechts Alerce-Holz-Stapel. Die Abschnitte werden mit der Axt zugerichtet. Ernteverluste zwischen 40 und 70 Prozent



Abb. 30: Holzlagerplatz eines reinen Alerce-Sägewerks



Abb. 31: Brennholz-Kahlhieb in einer Eucalyptus-Aufforstung südwestlich Valparaiso (Jahresniederschlag 600 mm, 8—9 aride Monate)



Abb. 32: Aufforstungen mit *Pinus insignis* im Laja-Gebiet. 1 Quadrat = 1 ha (Jahresniederschläge 1300—2000 mm, 3—4 aride Monate). Luftaufnahme



Abb. 33: *Pinus insignis*, 60 Jahre, Brusthöhendurchmesser 106 cm



Abb. 34: *Pinus insignis*, 21 Jahre, Jahresringe bis 2 cm



Abb. 35: *Pinus-insignis*-Bestand aus natürlicher Verjüngung, 30 Jahre, Höhe 30 m, Vorbestand ebenfalls *Pinus insignis* (bei Concepción)



Abb. 36: *Pinus insignis*, 50 Jahre, Höhe 40—50 m, Vorrat 1250 fm (gekluppt), Vornutzung 500 fm (bei Lota)

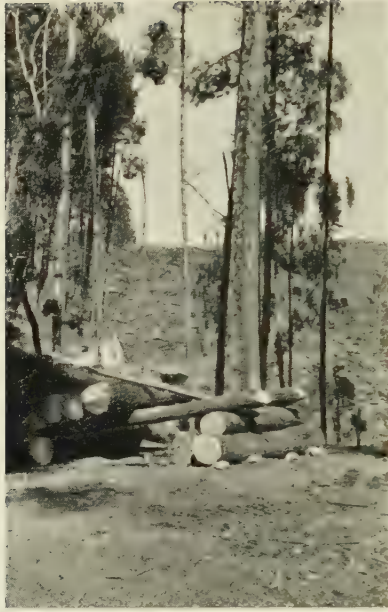


Abb. 37: Kahlschlag von *Pinus insignis*, 49jähriger Bestand, Küstenkordillere, Höhenlage 400 m (daher geringerer Zuwachs). Bei Lota



Abb. 38: Natürliche Verjüngung von *Pinus insignis* auf der der ganzen Fläche nach unbeabsichtigtem Brand in noch jungem Bestand

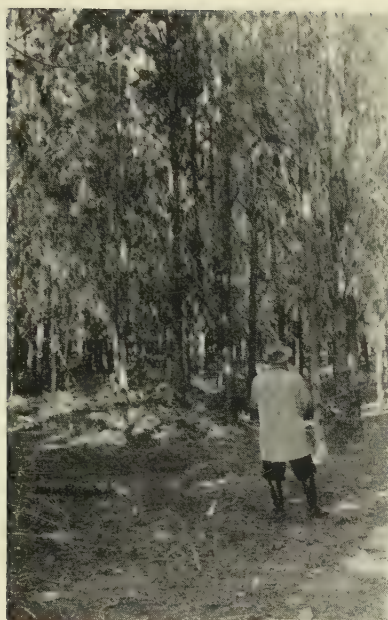


Abb. 39: *Pinus insignis*, Alter
14 Jahre, Verband $1,50 \times 1,50$,
nicht durchforstet (südwestlich
Mulchén)



Abb. 40: Derselbe Bestand durchforstet und grob mit der Axt
geastet



Abb. 41: Besonders astiger Bestand von *Pinus insignis* trotz enger Pflanzung (bei Maullín, 40° 40' südl. Br., Jahresniederschlag über 2000 mm)



Abb. 42: Bestand aus *Acacia melanoxylon*, Alter 32 Jahre, Höhe 33 m, Stamm mit Höhenmeßlatte hat Brusthöhendurchmesser von 42 cm



Abb. 43: *Eucalyptus globulus*, Einzelstamm in stufigem Bestand, Alter 25 Jahre, Höhe 52 m



Abb. 44: Derselbe Stamm mit Brusthöhendurchmesser von 60 cm



Abb. 45: Aufforstung auf den sog. „roten Böden“ (suelo Collipulli) zwischen Collipulli und Esperanza durch eine Aufforstungsgesellschaft



Abb. 46: Typisches Erosionsbild im Gebiet der „roten Böden“ (südwestl. Mulchén) nach jahrzehntelangem Nährstoffabbau durch ununterbrochene Weizenkultur. Dahinter riesige Aufforstungen mit *Pinus insignis*



Abb. 47: Schluchtenerosion bei Florida im Gebiet nordostwärts Concepción (Küstenkordillere); saure, durchlässige Böden aus Granit und Schiefergestein hervorgegangen, von Hause aus absolute Waldböden



Abb. 48: Bauer beim Pflügen mit primitivem Hakenpflug aus Holz. Der Boden wird nur aufgerissen, die Scholle nicht gewendet. Ungefähr 20 km ostwärts Concepción am Talhang des Río Andalién



Abb. 49: Ein beim letzten Regenguß entstandener Erosionsgraben wird zugehackt (im Gebiet zwischen Río Itata und Río Bío Bío)



Abb. 50: Brandrodung auf magerem Standort (nach mitteleuropäischen Begriffen absolutes Waldstandort) nach Auszug der stärksten und gesündesten Stämme (ca. 25 km südwestlich Pto. Montt)



Abb. 51: Vernichteter Wald mitten in der Küstenkordillere ca. 30 km westlich Osorno (für landwirtschaftliche Nutzung nur bedingt geeignete Böden)

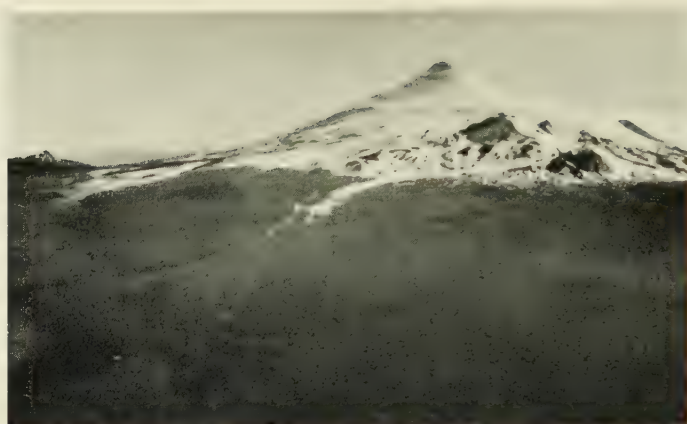


Abb. 52: Noch unberührtes Waldgebiet an der Südostseite des Vulkan Villarrica (Luftaufnahme).

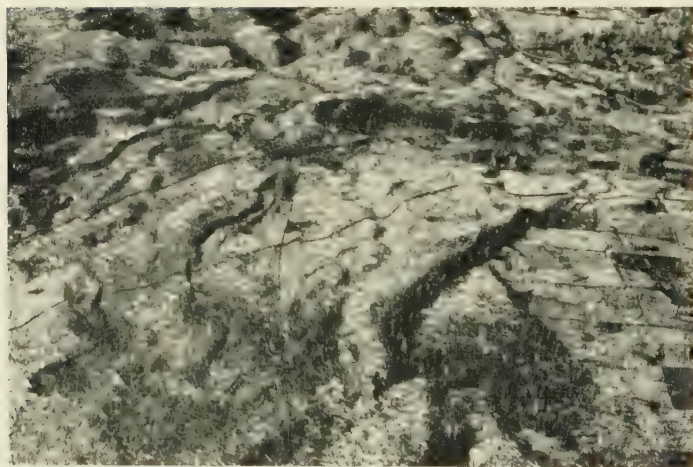


Abb. 53: Völlig devastierter Urwald, knapp 25 km nördlich von Abb. 52. Rechts Ackernutzung, links Weidenutzung. Das noch stehende, abgestorbene und das liegende Holz bleibt bis zu seiner völligen Zersetzung liegen



Abb. 54: Erste Weizensaat nach Brandrodung (ostwärts Llifén tief in der Hauptkordillere)



Abb. 55: Kartoffelfeld im halbgerodeten Naturwald (am Lago Chapo südostwärts des Vulkan Calbuco)



Abb. 56: Sinnlose Zerstörung eines Alerce-Waldes durch Brand nach Exploitation der wertvollsten Stämme (Luftaufnahme; Küstenkordillere südlich Valdivia)



Abb. 57: Vernichteter Alerce-Bestand in der Küstenkordillere südwestlich Valdivia



Abb. 58: Mutwillig und ohne jeden Sinn abgebrannter Lenga-Wald in der Hauptkordillere 200 m unterhalb der Waldgrenze (ostwärts des Lago Puyehue)



Abb. 59: Holz als Abfallprodukt des Bodengewinnungsprozesses. Ganze Wälle von Stammholz werden zur Einfriedigung von Feldern aufgeschichtet. Im Mittelgrund „Zaun“ aus lückenlos nebeneinander in den Boden gerammten Stämmen



Abb. 60: Rundholztransport mit 2-rädrigem Ochsenkarren (Voll-scheibenräder aus Holz), das seit Jahrhunderten übliche Trans-portmittel



Abb. 61: Anrücken und Schleiftransport von Rundholz mit Traktor und Rückebogen neuester amerikanischer Bauart in strömendem Regen und bei schlechtesten Wegeverhältnissen. 8—12 Stämme werden in einem Arbeitsgang transportiert

(Alle Aufnahmen vom Verfasser)

Lebenslauf

Am 15. September 1920 bin ich als Sohn des damaligen Forstassessors Helmut Gußmann und seiner Ehefrau Elsbeth geb. Martin, beide evangelischen Glaubens, in Göppingen (Württ.) geboren.

Nach dem Besuch der Volksschule in Gschwend (Welzheimer Wald) und der Realgymnasien in Göppingen und Schwäbisch Gmünd legte ich im Frühjahr 1938 die Reifeprüfung mit Erfolg ab. Im Anschluß an die Ableistung der Arbeitsdienstplicht trat ich im November 1938 in die Wehrmacht ein und habe als Offizier am Frankreich- und Rußlandfeldzug teilgenommen. Nach abgeschlossener Generalstabsausbildung erlebte ich das Kriegsende in Oesterreich und wurde nach kurzer Zeit in Aalen (Württ.) aus der Kriegsgefangenschaft entlassen.

Bis zum 30. 4. 46 war ich dann als Sachbearbeiter bei der Forstdirektion Nordwürttemberg tätig. Am 1. 5. 1946 begann ich mit dem Studium der Forstwissenschaften an der Universität Freiburg und legte dort im April 1950 die Hochschulschlußprüfung mit Erfolg ab.

Forstberufliche Tätigkeiten:

Frühjahr 1950 — September 1951: Vorbereitungsdienst in der Württ. Staatsforstverwaltung.

22. September 1951: Staatsprüfung für den höheren Forstdienst.

Oktober 1951 — September 1952: Leiter des Gräflich Pückler-Limpurg'schen Privatforstamtes.

Oktober 1952 — Februar 1953: Wissenschaftlicher Hilfsassistent am Institut für Forstpolitik und Forstliche Betriebswirtschaftslehre der Universität München.

März 1953 — Juni 1956: Hilfsreferent in der Forstabteilung des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

Seit November 1956: Zweiter Beamter beim Forstamt Herrenberg (Württ.).

